COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 JANVIER 1840.

VICE-PRÉSIDENCE DE M. SERRES.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU.

L'Académie procède par voie de scrutin à la nomination d'un vice-président pour l'année 1840.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant de 52, majorité absolue 27,

M. Serres obtient. . . . . 23 suffrages;
M. Thénard. 22;
M. Beudant. 4;
MM. de Mirbel, Magendie et Dumas, chacun 1.

A un second tour de scrutin, le nombre des votants restant le même,

M. Serres obtient. . . . . 26 suffrages;
M. Thénard. 25;
M. Dumas. . . . . 1.

Aucun des membres n'ayant réuni la majorité absolue des suffrages, on procède à un troisième tour de scrutin; le nombre des votants est de 51:

M. Serres réunit. . . . . 28 suffrages;
M. Thénard. . . . . 23.

M. SERRES est, en conséquence, proclamé vice-président pour l'année 1840.

M. Poisson, vice-président pendant l'année 1839, et ainsi appelé aux fonctions de président pendant l'année 1840, n'est pas présent à la séance; on annonce qu'il est retenu par une grave indisposition.

Conformément au réglement, M. Chevreul, avant de quitter le bureau, rend compte de ce qui s'est fait, pendant le temps de sa présidence, pour l'impression des *Mémoires de l'Académie* et des *Mémoires des Savans étrangers*.

M. Arago annonce que le tome VIII des *Comptes rendus des séances de l'Académie* est en distribution au secrétariat.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les transcendantes elliptiques de première et de seconde espèce, considérées comme fonctions de leur module; par* M. Liouville.

« Les intégrales indéfinies que Legendre a nommées fonctions elliptiques de première et de deuxième espèce, contiennent sous le signe $\int$ un binome dont le premier terme est l'unité et dont le second terme est le carré du produit d'une constante par le sinus de l'amplitude, c'est-à-dire par le sinus de la variable à laquelle se rapporte l'intégration. Ce binome est affecté de l'exposant $\frac{1}{2}$ dans les fonctions de seconde espèce, et de l'exposant $-\frac{1}{2}$ dans celles de première espèce : la constante qu'il renferme s'appelle le module.

» Quand on donne au module une valeur fixe que je supposerai différente de zéro, les deux quantités dont nous parlons ne dépendent plus que de l'amplitude, et elles constituent, comme je l'ai prouvé dans un autre Mémoire, des transcendantes tout-à-fait distinctes des logarithmes et des exponentielles, de telle sorte qu'on ne peut les écrire sous forme finie à l'aide des seuls signes algébriques, exponentiels et logarithmiques. La méthode que j'ai suivie pour établir ce théorème a offert, si je ne me trompe, le premier exemple d'une démonstration rigoureuse de l'impossibilité d'une intégrale indéfinie en fonction finie explicite de la variable. Elle a été publiée en 1833, dans le *Journal de l'École Polytechnique;* et je ne sache pas que depuis cette époque on ait élevé contre elle aucune objection digne d'une réfutation sérieuse.

» Si maintenant on attribue à l'amplitude une valeur déterminée différente de zéro, et qu'on laisse au contraire variable le module supposé tout-

à-l'heure constant, nos transcendantes deviendront des fonctions du module, et l'on peut se demander s'il sera encore impossible de les exprimer sous forme finie en termes algébriques, exponentiels et logarithmiques, relatifs à la nouvelle variable. Or je suis parvenu à démontrer qu'en effet cette impossibilité subsiste; mais l'analyse dont j'ai fait usage en résolvant ce nouveau problème diffère beaucoup de celle dont je m'étais servi dans le Mémoire de 1833. Les fonctions elliptiques de première et de deuxième espèce, considérées comme fonctions du module, satisfont en effet à deux équations différentielles du second ordre, assez compliquées, tandis que, par rapport à l'amplitude, ces mêmes fonctions elliptiques sont de simples intégrales indéfinies dont l'élément est connu. Les deux questions que j'ai traitées diffèrent donc entre elles autant que l'intégration des fonctions d'une seule variable diffère de l'intégration des équations différentielles. On comprendra mieux encore l'intervalle qui les sépare si j'ajoute que les transcendantes dont nous nous occupons ne deviendraient pas des fonctions du module composées d'un nombre limité de termes, quand même on joindrait aux signes algébriques, exponentiels et logarithmiques, le signe $\int$ indiquant une intégrale indéfinie relative à la variable indépendante, c'est-à-dire une intégrale dont la limite supérieure est précisément le module, et dont la limite inférieure est une constante déterminée ou arbitraire. Ainsi les fonctions elliptiques sont des transcendantes d'un ordre plus élevé par rapport au module que par rapport à l'amplitude.

» Ces recherches, et plusieurs autres que j'ai publiées antérieurement, appartiennent à une grande théorie que les géomètres n'ont pas encore étudiée, je crois, avec l'attention persévérante qu'elle mérite. Cette théorie a pour objet de découvrir, dans chaque question, toutes les solutions qui peuvent s'écrire à l'aide d'un nombre limité de signes analytiques donnés d'avance, ou à prouver qu'il n'existe pas de telles solutions. Seule elle peut conduire à une classification vraiment philosophique des transcendantes. On la rencontre dans les éléments mêmes, et dès les premiers pas qu'on fait en algèbre. Après avoir donné les règles de la multiplication des polynomes, veut-on passer à la division? de suite on est arrêté, puisque deux polynomes pris au hasard ne sont pas toujours divisibles l'un par l'autre. Il faut donc, 1° Trouver une méthode pour effectuer la division toutes les fois qu'elle est possible, ou pour prouver qu'elle ne l'est pas; 2° Créer un signe nouveau pour indiquer les divisions qu'on ne peut pas effectuer, et par suite ajouter aux fonctions entières, seules connues jusque là, les fonctions rationnelles. Mais quand on veut extraire les racines

de ces fonctions, une semblable difficulté nous arrête encore et donne naissance à une règle par laquelle on effectue les extractions possibles et à un signe qui indique celles qui ne le sont pas. Ainsi pour la première fois sont introduites dans le calcul les fonctions radicales. Ces fonctions radicales ne sont pas d'ailleurs toutes de même espèce, et une discussion approfondie est nécessaire pour les classer. N'est-il pas évident que ces idées si simples doivent encore être applicables aux parties élevées de l'analyse, et qu'après avoir ajouté aux fonctions algébriques les fonctions exponentielles et les fonctions logarithmiques qui ne peuvent pas se réduire entre elles, il faut, à chaque fois que l'on rencontre une quantité nouvelle, chercher si elle peut ou non s'exprimer par les fonctions déjà connues? Les géomètres, ce me semble, trouveront peu de sujets plus vastes, plus dignes de leurs méditations : dans aucun cas du moins, on ne s'avisera de contester à ceux qui en auront traité, même une petite partie, le mérite de la difficulté vaincue. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Notice sur l'huile volatile de moutarde ; par* MM. **Robiquet** *et* **Bussy.**

« La chimie organique nous offre aujourd'hui une foule de produits remarquables qui méritent au plus haut point de fixer l'attention; mais il en est peu dans le nombre qui présentent plus d'intérêt que l'huile essentielle de moutarde. Tout en effet est remarquable dans ce singulier produit. La plupart des essences sont contenues dans des organes particuliers, et nous sommes avertis de leur présence par l'arome plus ou moins agréable qu'elles répandent dans l'air. Ici rien de semblable : la semence qui nous fournit cette essence si vive, si pénétrante, n'exerce aucune action sur l'odorat. Il y a plus, c'est qu'elle ne préexiste même pas, et que nous sommes maîtres aujourd'hui d'en prévenir ou d'en déterminer la production, et tandis que les autres essences n'admettent qu'un petit nombre d'éléments dans leur composition, qu'il en est même qui n'en renferment que deux, celle-ci en compte au moins quatre, et de ce nombre se trouvent l'azote et le soufre. C'est le seul exemple que nous ayons de la présence de ce dernier dans une huile essentielle. On conçoit que si les produits organiques ordinaires ont pu si souvent dérouter toutes les prévisions ou se soustraire aux théories diverses qu'elles faisaient naître; on conçoit, disons-nous, que celle-ci plus complexe encore verra long-temps échouer tous nos efforts, du moins sous le point de vue d'ensemble et de géné-

ralités, et ce ne sera qu'en multipliant beaucoup les observations qu'on pourra espérer se frayer une route dans ce nouveau labyrinthe. Il ne faut donc point s'étonner de voir cette substance étudiée successivement par plusieurs chimistes. On peut même être certain qu'il y aura de bonnes et utiles observations à faire pour tous et qu'un pareil sujet ne se trouvera pas de sitôt épuisé; mais comme ce que l'un aperçoit l'autre peut le voir aussi, il est bon que chacun se hâte de publier le résultat de ses observations afin de s'en conserver le bénéfice. Tel est l'objet de cette Note.

» Il y a près de deux ans que nous nous étions proposé, M. Bussy et moi, d'étudier cette question; mais après y avoir consacré tout une vacance sans grand succès, les occupations obligées de chacun de nous nous mirent dans la nécessité de renoncer à cette entreprise. Cependant, ne voulant ni l'un ni l'autre profiter particulièrement de ce que nous avons fait en commun, nous avons cru convenable, dans l'occurrence actuelle, de consigner ici le peu que nous avons appris. Nous dirons d'abord que l'huile essentielle de moutarde obtenue par les moyens ordinaires étant soumise pendant plusieurs heures consécutives à une température de 100° dans un appareil distillatoire, laisse volatiliser, probablement à la faveur d'un peu d'humidité, une petite quantité d'un produit très fluide, incolore, d'une odeur faible et comme éthérée, ne se mélangeant point à l'eau, mais lui communiquant la saveur sucrée commune à quelques éthers. Le résidu de cette opération, c'est-à-dire la presque totalité de l'essence, donne, en le distillant avec de l'eau, des produits dont la densité va toujours croissant : les premiers sont plus légers et les derniers plus pesants que l'eau.

» Si l'on rectifie l'essence de moutarde à feu nu, et de manière à pouvoir constater la température, on voit que l'ébullition commence vers 110°, puis qu'elle monte graduellement jusqu'à 155°, point où elle demeure stationnaire pendant tout le reste de la distillation. Si, mettant à part ce dernier produit, on rectifie de nouveau la première portion recueillie, on remarque cette fois que le liquide entre en pleine ébullition à 90°, et si l'on change de récipient lorsque le thermomètre a atteint environ 130°, on a séparé ainsi trois produits dont les densités sont les suivantes, savoir :

1°.	de 90°	à	130°	densité	0,986,
2°.	de 130°	à	155°	*id.*	1,009,
3°.		à	155°	*id.*	1,015.

» Ce qu'il y a d'assez étonnant, c'est que la plus légère de ces essences

est aussi la plus colorée : sa teinte est citrine. La dernière est presque incolore.

» Cette variation de densité annonce, selon toute apparence, une différence de composition, et de là viennent sans doute les anomalies qu'on remarque dans les analyses qui ont été publiées pour cette essence. Nous chercherons à nous en assurer.

» L'huile essentielle de moutarde, long-temps agitée en vaisseau clos, avec une solution concentrée de potasse caustique, s'y dissout en presque totalité et la solution ne conserve que peu d'odeur, mais elle se colore en brun plus ou moins foncé. Si après quelques jours de contact on sature cette liqueur alcaline par de l'acide tartrique, il s'y forme un dépôt de petits cristaux blancs radiés qui ne sont point de la crème de tartre, mais dont la vraie nature nous est encore inconnue. Quelques gouttes d'huile viennent nager à la surface du liquide saturé. On obtient ensuite par sa distillation un produit très coloré en jaune, fortement alcalin, précipitant en brun noirâtre avec les dissolutions de plomb, tandis que le résidu de la distillation donne en même circonstance, un précipité blanc. Il paraît donc que le soufre abandonne la liqueur saturée pour passer avec le produit distillé et nécessairement dans un tout autre état de combinaison. Nous ne hasarderons aucune conjecture à cet égard, nous proposant d'en faire une étude spéciale.

» Dans le petit nombre d'observations qu'il nous a été possible de faire sur cette curieuse essence, il n'en est aucune qui nous ait paru plus importante que celle que nous allons citer ; elle fixera, nous le pensons, l'attention des chimistes. On se rappelle ce fort singulier produit obtenu par MM. Dumas et Pelouze, en faisant réagir de l'ammoniaque ou gazeuse, ou liquide sur l'huile volatile de moutarde. Cette réaction ne réalisa pas les prévisions qui l'avaient fait essayer, mais elle donna lieu à des résultats bien remarquables, dont le moins étonnant peut-être est de voir l'odeur si vive et si irritante de chacun de ces deux corps s'annuler totalement par leur réunion. Il suffit, pour les combiner, de les renfermer dans un même vase : la réaction s'opère d'elle-même, et sans qu'il soit nécessaire de multiplier les points de contact par l'agitation; puis, par simple exposition à l'air libre, l'excès d'ammoniaque se dissipe et l'on obtient de longs et beaux cristaux blancs, prismatiques, inodores, aussi neutres au moins que si l'ammoniaque eût été saturée par un acide puissant. L'union est même telle, qu'elle offre plus de résistance que les sels ammoniacaux ordinaires, car ce serait inutilement qu'on tenterait d'en chasser l'ammoniaque par une base

plus énergique et par aucun moyen ; selon MM. Dumas et Pelouze on n'en peut retirer de l'huile essentielle de moutarde. En telle sorte que si ces cristaux eussent été trouvés avant qu'on sût comment ils avaient été produits, il est bien à présumer que l'origine en fût restée fort long-temps inconnue. Ce qu'il y a de certain c'est que les auteurs de cette jolie découverte ne voyant pas trop dans quelle catégorie on pouvait ranger ce singulier composé, ont proposé de le considérer comme une espèce d'amide. Quoi qu'il en puisse être, nous dirons, et c'est là le principal fait qu'il nous importe de faire connaître ici, que ces cristaux qui semblaient ne devoir être attaqués par aucun agent chimique, se décomposent avec la plus grande facilité par le contact du bi-oxide de mercure. La réaction de ces deux corps lorsqu'ils sont secs et bien porphyrisés, et qu'on les mélange dans le rapport de 5 d'oxide contre 1 de cristaux, est instantanée ; nous dirons même, presque volcanique : il y a chaleur, liquéfaction et vapeurs produites ; la couleur devient d'un noir intense ; ce phénomène résulte, selon toute apparence, de la combinaison du soufre avec le mercure. Ce mélange devient immédiatement alcalin sans qu'il y ait, qu'on le remarque bien, d'ammoniaque de développée. Non-seulement il n'y en a point de perceptible à l'odorat, mais le réactif le plus sensible, l'acide chlorhydrique faible, n'en décèle pas la plus légère trace même au moment de la plus forte réaction. Il y a plus, c'est que cette réaction étant terminée, si on lessive le mélange soit avec de l'éther, soit avec de l'eau pure, on obtient une solution qui, filtrée et évaporée dans le vide, laisse un résidu visqueux et comme huileux, très alcalin, lequel traité à froid par la potasse ou la soude caustique ne dégage point d'ammoniaque et qui, au contraire, ajouté à un sel ammoniacal, en chasse un peu d'alcali. La solution aqueuse de ce produit précipite abondamment par le tannin, se combine aux acides, s'en sature et fournit avec quelques-uns des produits cristallisables. Ainsi, sans entrer dans de plus longs détails, on voit, dès à présent, que ce nouveau corps, qui résulte de la réaction du bi-oxide de mercure sur les cristaux de MM. Dumas et Pelouze, offre les principaux caractères des alcaloïdes organiques, et que cet alcaloïde se trouve là formé, pour ainsi dire, de toute pièce ; qu'il tire son origine de l'ammoniaque, mais qu'il n'en contient plus. Remarquons en terminant, que ce nouveau fait vient bien à l'appui de l'opinion émise dès long-temps par l'un de nous, savoir, qu'il était à présumer que l'alcalinité des bases organiques dérivait de l'ammoniaque. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la mesure des réfractions terrestres ; par* M. Biot.

« Dans un Mémoire sur les réfractions terrestres, dont j'ai lu l'extrait à l'Académie, et qui a été imprimé dans la *Connaissance des Temps* de 1842, j'avais été conduit à discuter des observations de distances zénithales, simultanées et réciproques, entre Clermont-Ferrand et le Puy-de-Dôme, qui avaient été présentées comme extraites des registres du Dépôt de la Guerre, et insérées aux *Comptes rendus de l'Académie,* tome VII, p. 289. Les éléments météorologiques dont ces observations sont accompagnées, indiquaient une inversion accidentelle dans le décroissement des températures, et par conséquent un dérangement local dans le mode habituel de superposition des couches d'air qui séparaient les deux stations. Néanmoins, en leur appliquant les formules que j'avais établies pour calculer les réfractions locales, avec une approximation généralement suffisante, et théoriquement légitime, d'après les circonstances météorologiques qui les ont accompagnées, je reconnus que les valeurs attribuées aux deux distances zénithales, supposées simultanées et réciproques, présentaient des discordances considérables, qui me parurent excéder tout ce que pouvait produire le dérangement momentané des couches d'air ; et après avoir constaté le sens des corrections nécessaires pour y remédier, j'en tirai la conclusion exprimée, dans la phrase suivante, à la page 73 de mon Mémoire :

« Cette concordance, obtenue par le rejet des observations angulaires, » dans le terme où leurs erreurs peuvent exercer le plus d'influence, me » semble rendre très vraisemblable qu'il y a eu en effet une erreur com- » mise, soit en les faisant, soit en les réduisant à des mires correspon- » dantes, soit enfin en les transcrivant; et que c'est à cette cause, bien » plus qu'au défaut possible de la sphéricité des couches, qu'il faut attri- » buer la grande et inadmissible différence, donnée par la relation théo- » rique de la page 70, quand on y introduit ces observations, en laissant » à leurs erreurs toute l'influence qu'elles peuvent exercer. »

» La relation théorique rappelée dans cette phrase, est celle qui existe entre les distances zénithales réciproques, observées en deux points d'une même trajectoire lumineuse, indépendamment de l'angle au centre, en vertu des forces centrales qui la font décrire, dans le cas de la sphéricité des couches d'air parcourues par le rayon lumineux.

» Aujourd'hui M. Puissant, qui avait publié ces observations, vient

d'insérer dans le tome II de la *Nouvelle Description géométrique de la France*, un appendice que je tiens de lui-même, où je vois que ma prévision se trouve exactement confirmée, tant pour le fait, que pour le sens de l'erreur. Car, en reproduisant ces mêmes observations à la page 59 de son nouveau travail, M. Puissant s'exprime comme il suit :

« Avant de quitter ce sujet, je reviendrai sur les observations de dis-
» tances zénithales dont j'ai parlé à la page 377, et qui réunissent toutes
» les conditions de simultanéité désirables (1); parce qu'en compulsant
» de nouveau, et avec moins de précipitation, les *minutes originales*, où
» ces dernières observations sont consignées, je me suis assuré que la mire
» qui avait été placée à l'une des croisées de la préfecture de Clermont-
» Ferrand se trouvait, non pas *au-dessus*, mais *au-dessous* du centre du
» cercle répétiteur de $0^{m},57$ (2). »

» De là M. Puissant conclut, avec raison, que la réduction dépendante de cette mire doit être retranchée de la distance zénithale observée à Clermont-Ferrand, au lieu de lui être ajoutée, comme il l'avait fait d'abord, et il en déduit une correction totale de $24'',95$ soustractive de la valeur qu'il avait primitivement attribuée à cette distance. Je n'ai pas à discuter l'exactitude numérique de cette correction. Je me borne à faire remarquer que le sens de son application, et la nature de l'erreur qui la nécessite, sont tels que je les avais prévus et indiqués, comme on peut le voir par les nombres mêmes que j'ai consignés à la page 66 de mon Mémoire. La valeur que M. Puissant lui donne n'est pas encore tout-à-fait aussi forte qu'il le faudrait pour accorder avec une complète rigueur la réciprocité des observations, et le décroissement vertical des densités conclu des seuls éléments météorologiques propres aux couches terminales de la masse d'air parcourue par la trajectoire lumineuse. Mais on doit remarquer que ces déterminations extrêmes ne suffisent pas pour faire connaître complétement la distribution verticale des densités dans les couches intermédiaires, surtout lors d'un cas d'inversion du décroissement habituel des températures, comme cela a lieu ici. Cependant, on peut toujours, ce me semble, conclure de cette discussion, que les formules analytiques, qui ont décélé cette erreur, ont dû être théoriquement exactes et sûres, puisqu'on aurait vainement cherché à la découvrir par la différence de niveau des

(1) Ce sont les mêmes que je viens de mentionner plus haut.

(2) M. le colonel Brousseaud m'a assuré qu'il se rappelait parfaitement cette disposition.

deux stations, sur laquelle les réfractions, calculées avec l'emploi de l'angle au centre, n'exerceraient qu'une influence presque insensible, à cause de la très petite amplitude angulaire comprise entre les verticales des deux stations.

» Je joins ici les nouvelles valeurs des distances zénithales, résultantes des déterminations actuelles de M. Puissant :

		Anciennes.	Nouvelles.
A Clermont-Ferrand : distance zénithale du signal du Puy-de-Dôme.....	z_1...	83° 33′ 58″32	83° 33′ 33″,37
Au Puy-de-Dôme, distance zénithale de la mire de Clermont-Ferrand.....	z_2...	96.30.38,67	96 30.38,67 la même.

» M. Puissant a d'ailleurs conservé aux éléments météorologiques des deux stations les mêmes valeurs qu'il leur avait précédemment attribuées, et qui sont consignées dans les *Comptes rendus*, tome VII, page 290. »

M. Puissant fait hommage à l'Académie d'une Notice imprimée ayant pour titre : « Nouvelles comparaisons des mesures géodésiques et astronomiques de France, et conséquences qui en résultent relativement à la figure de la Terre. » Cette Notice, extraite du tome II de la *Nouvelle Description géométrique de la France*, est celle dont il vient d'être parlé dans la Note de M. Biot.

PHOTOGRAPHIE. — *Sur l'ioduration des planches métalliques destinées à recevoir les images, et sur le rôle que jouent les bandes de plaqué dont on a coutume de les entourer.* — Note de M. Séguier.

« Voulant m'assurer par des expériences, du rôle que jouent les petites bandes de plaqué d'argent dont M. Daguerre conseille, avec raison, d'environner les planches de métal au moment où elles sont soumises à la vapeur d'iode, j'ai reconnu que ces petites bandes agissent en préservant les bords de la planche du rayonnement de l'iode accumulé dans les parois des boîtes où l'opération est faite.

» Il importe donc pour que les bandes produisent leur effet, qu'elles soient nétoyées à chaque opération, car lorsqu'elles sont couvertes d'iode elles n'arrêtent plus à son passage l'iode rayonnant de la paroi vers la planche de métal.

» Deux moyens se présentaient pour éviter l'inconvénient de l'excès d'iode sur les bords de la planche : il fallait, ou soustraire la planche au rayonnement des parois, ou empêcher les parois de se charger d'iode.

» Je me suis arrêté à la méthode suivante. Une boîte, en bois dur, vernie intérieurement à la gomme laque, renferme un petit caisson de bois tendre garni d'une carde de coton saupoudrée d'iode. Sur ce caisson est placée une planchette recouverte de carton sur chacune de ses faces. L'un de ces cartons fournit par rayonnement à la planche de métal la vapeur d'iode, tandis que l'autre reprend sur le coton celle qu'elle a perdu. Il suffit de retourner de temps en temps la planchette pour que l'opération puisse se continuer avec la même rapidité.

» Une plaque de verre est posée sur le carton supérieur, lorsque l'on n'opère pas. Deux petits cadres, de bois dur, vernis à la gomme laque, l'un de un centimètre, l'autre de deux centimètres de hauteur, servent à soutenir la planche au-dessus du carton chargé d'iode.

» En employant un seul de ces cadres ou bien en les combinant, on obtient trois distances; on peut ainsi choisir celle qui convient le mieux à l'état de chaleur de l'atmosphère. L'été, l'opération marcherait trop vite à la distance de un centimètre ; les deux cadres superposés donneront une distance de trois centimètres, très convenable pour cette saison.

» L'hiver, au contraire, le cadre de deux centimètres ou même celui de un centimètre, permettra d'opérer avec facilité et promptitude. »

La Commission chargée de s'occuper des moyens d'exécution pour les observations magnétiques qui se feront en Algérie, conformément au vœu exprimé par la Société royale de Londres, propose de demander à M. le Ministre de la Guerre un congé de quelques semaines pour M. **Aimé**, qui comparerait, pendant son séjour à Paris, les nouveaux instruments qu'on lui confiera avec ceux de l'Observatoire.

La Commission chargée de s'occuper des moyens de sûreté pour les machines à vapeur, propose de demander à M. le Ministre des Travaux publics une communication officielle du travail de M. **Jacquemet**, dont une analyse a paru dans le *Moniteur*.

MÉMOIRES LUS.

M. **Morin** commence la lecture d'un Mémoire concernant des *expériences sur le tirage des voitures et sur le frottement.*

Cette lecture sera continuée dans une prochaine séance.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les sons harmoniques; par* M. DUHAMEL. (Extrait par l'auteur.)

« Le phénomène des sons harmoniques est connu depuis long-temps, et a été expliqué de diverses manières par les physiciens. Le père Mersenne, dans son *Harmonie universelle,* regarde les sons harmoniques qui accompagnent le son fondamental d'une corde, comme produits par des réflexions successives de l'air sur la corde. Il admet pour cela que la vibration de l'air est plus rapide que celle de la corde, et que par conséquent, en général, une surface en vibration ne communique pas aux molécules d'air en contact un mouvement dont la période soit la même que pour cette surface.

» D'autres ont pensé que cette multiplicité de sons avait sa cause dans notre organe et non dans le corps sonore, ou dans l'air qui est en contact avec lui. Mais l'explication qui a généralement prévalu est celle de Daniel Bernoulli. Ce savant illustre avait reconnu que l'ordonnée variable d'un point quelconque de la corde vibrante, peut être décomposée en un nombre indéfini de termes, dont chacun correspondrait, s'il était seul, à un son particulier.

» Le premier se rapporterait au son fondamental, le second à son octave aiguë, le milieu de la corde restant immobile; le troisième à la douzième, et les nœuds étant aux points de division de la corde en trois parties égales. En général si l'on représente par l'unité le son fondamental, correspondant au premier terme, les sons correspondants aux autres seront représentés par les nombres 2, 3, 4, 5, etc.

» La figure de la corde, au commencement du mouvement, se forme en ajoutant les ordonnées des courbes initiales qui correspondraient à chacun de ces mouvements simples, et qui auraient respectivement pour bases les différentes parties de la droite qui joint les extrémités fixées, et que l'on partagerait en un nombre quelconque de parties égales.

» Cela posé, Daniel Bernoulli admettait que les mouvements correspondants aux sons 1, 2, 3, 4, etc., formant le mouvement composé de chaque point, on devait entendre tous ces sons à la fois; de sorte que chaque point les produisait également tous, sauf la différence d'intensité, qui dépendait de l'amplitude plus ou moins grande des vibrations partielles.

» Lorsqu'il considère la figure initiale qui résulte de la superposition de deux courbes seulement, l'une relative au son fondamental, l'autre à un har-

monique quelconque, il reconnaît que les points correspondants précisément aux nœuds de la seconde figure, ont le même mouvement que si la première existait seule : mais il dit qu'en tous les autres on a les deux mouvements d'où résulte le double son. Et il est d'ailleurs évident que les points animés d'un seul mouvement, étant en nombre fini, n'offriraient aucune étendue, et par conséquent ne produiraient aucun son. Cette sensation devait donc être uniquement attribuée aux points où se superposent les deux mouvements.

» Les mêmes considérations pouvaient s'étendre en général à des surfaces vibrantes quelconques, dans lesquelles se superposeraient des mouvements produisant chacun séparément un son unique, correspondant à des lignes nodales particulières. Malgré les objections de Lagrange, qui pensait que le son dépendait du mouvement absolu, et non des divers mouvements dans lesquels on le décomposait, cette explication paraît avoir été généralement admise jusqu'ici par les géomètres et les physiciens.

» Partageant l'opinion de Lagrange, je me suis proposé de déterminer le mouvement absolu de chacun des points d'une corde, mise en mouvement par la réunion des causes qui produiraient séparément un nombre quelconque des sons 1, 2, 3, 4, etc., et je suis arrivé à ce résultat, qui n'avait pas encore été indiqué : *La corde peut être considérée comme partagée en parties inégales, dont les grandeurs dépendent des rapports des causes données, et telles que tous les points d'une même partie exécutent le même nombre de vibrations dans le même temps. Ces nombres varient d'une partie à l'autre, et correspondent aux sons particuliers qui pourraient être produits séparément par les diverses causes. Les nombres relatifs à plusieurs de ces sons pourraient manquer; mais aucun autre ne peut s'introduire.* Pour vérifier par l'expérience cette indication de l'analyse, je me suis servi d'un appareil très simple et en même temps très précis, au moyen duquel je détermine le rapport du nombre de vibrations exécutées par deux points dans le même temps. J'ai fait vibrer la grosse corde d'une basse, de manière à rendre à la fois le son fondamental et son octave, et j'ai choisi deux points dans des parties où l'analyse annonçait que devaient se produire les deux sons ; plusieurs expériences où les deux sons s'entendaient distinctement ont donné avec une grande précision le rapport de 2 : 1, comme cela devait être. Mais il faut remarquer qu'on peut quelquefois se méprendre, et croire qu'on entend à la fois deux sons qui n'ont lieu que successivement et à un très petit intervalle. Dans ce cas on trouve un nombre de vibrations exactement égal pour les deux points.

» Ces expériences réussissent beaucoup plus facilement sur des plaques métalliques. J'en ai fait un grand nombre sur une plaque carrée; il a produit successivement les deux ébranlements pour lesquels les lignes nodales sont respectivement les deux diagonales, et les deux parallèles aux côtés, menées par le centre du carré. On entend alors les deux sons; les lignes nodales n'existent plus, comme l'avait fait voir M. Savart, et cela arrive de la même manière que pour les nœuds dans le cas d'une corde. Si l'on prend deux points, soit sur les lignes nodales, relatives à chacun des sons, soit à une certaine distance de ces lignes, on trouve que le rapport du nombre de vibrations absolues qu'ils exécutent dans le même temps, est précisément celui qui correspond aux deux sons entendus. D'où il suit que la plaque est partagée en parties, dans chacune desquelles se produit uniquement l'un de ces deux sons.

» De ces expériences, et de quelques autres, je crois pouvoir déduire la proposition suivante :

» *Lorsqu'une surface vibrante fait entendre à la fois plusieurs sons qu'elle pourrait produire isolément, elle se partage en un certain nombre limité de parties, dans chacune desquelles règne un seul des sons entendus.* On est alors dans les mêmes circonstances que si ces divers sons étaient produits par des surfaces séparées, ou des instruments différents, auquel cas leur coexistence était admise sans difficulté. »

ZOOLOGIE. — *Lettre de* M DUFO *sur son dernier voyage.*

(Commissaires, MM. Duméril, de Blainville, Milne Edwards.)

« En 1834, j'eus l'honneur d'écrire à l'Académie des Sciences, pour la prévenir du dessein où j'étais d'aller explorer à mes frais plusieurs îles de l'Océan indien, et d'y faire, dans l'intérêt de la science, de nouvelles recherches sur les mollusques. Je priais en même temps cette illustre société de vouloir bien me commissionner pour faciliter mon entreprise.

» Le rapport de MM. de Blainville et de Jussieu, Commissaires chargés d'examiner ma demande, me fut adressé le 20 octobre 1834, et, tout en m'encourageant dans l'exécution de mon projet de la manière la plus obligeante, m'apprit que l'Académie n'était pas dans l'usage de délivrer de semblables commissions.

» Livré à mes propres ressources, je partis néanmoins, en novembre de la même année, pour Mahé (Séchelles).

» Pendant près de quatre ans, j'ai visité les Séchelles, les Amirantes, ainsi que quelques autres îles de la mer des Indes; et c'est le résultat de ce voyage que j'ai aujourd'hui l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences.

» Les collections que je rapporte, contenues dans soixante-douze caisses, se composent d'un très grand nombre d'individus de près de cinq cents espèces de mollusques testacés marins, fluviatiles et terrestres, parmi lesquels on remarque environ cent espèces qui n'ont point encore été décrites par les naturalistes, et dont quelques-unes pourront servir de types à des genres nouveaux.

» Mes observations, toujours faites sur les animaux vivants, se sont dirigées principalement :

» 1°. Sur le mode de locomotion des mollusques, leurs mouvements, leur genre de nourriture et leurs ennemis; sur les localités particulières, la nature des fonds ainsi que les degrés de profondeur où ils vivent habituellement;

» 2°. Sur le développement du test, qui offre, dans beaucoup d'espèces, des différences notables de formes aux diverses époques de l'accroissement, différences qui ont été cause d'un grand nombre d'erreurs dans les déterminations spécifiques; pour donner le moyen de les éviter à l'avenir, j'ai eu soin de former des séries, depuis le premier âge jusqu'à la caducité. A ces séries, se trouvent jointes les variétés qui méritent d'être signalées.

» 3°. Sur les opercules, partie du test qui fournit des caractères constants, qui, à défaut de l'animal, me paraissent tellement importants, qu'ils pourraient suffire à la détermination des familles, des genres et même des espèces. J'ai recueilli les opercules de toutes les espèces qui en sont munies; il y en a un grand nombre d'inconnus.

» 4°. Sur les byssus, jusqu'à présent peu étudiés : j'ai observé leur formation et leur reproduction, et j'ai conservé, encore attaché au test, ceux des espèces auxquelles ils appartiennent.

» 5°. Enfin, sur quelques particularités relatives à un certain nombre de genres et d'espèces, lesquelles n'ont point encore été signalées par les malacologistes.

» L'ensemble de ces observations forme le sujet du Mémoire que j'ai l'honneur de vous adresser avec la présente Lettre; il ne renferme que celles faites sur les mollusques des îles Séchelles et des Amirantes : je le ferai suivre prochainement d'un semblable travail sur les espèces de quelques

autres îles des mêmes parages. Les matériaux que je réunis dans ce moment offriront aussi de l'intérêt, en confirmant, dans d'autres localités, mes premières observations, et en faisant connaître un grand nombre d'espèces qui n'habitent point le groupe des Séchelles, ni celui des Amirantes.

» N'ayant point d'autre désir que de contribuer à l'avancement de la science, il m'importe beaucoup, avant de songer à la publication de ce premier Mémoire, de m'assurer s'il en est réellement digne, et c'est par ce motif que j'ai cru devoir le soumettre au jugement de l'Académie.

» Je prie donc l'Académie de vouloir bien nommer des Commissaires qui pourront, par l'examen de mes collections, vérifier l'exactitude des faits nouveaux que j'ai constatés dans mon voyage ; je m'empresserai d'en mettre les preuves sous leurs yeux, et je leur communiquerai tous les renseignements nécessaires.

» L'approbation de cet illustre corps, si je suis assez heureux pour l'obtenir, serait la plus flatteuse récompense que je puisse espérer de mes travaux et de mes sacrifices, et j'y trouverais en même temps un puissant encouragement aux nouveaux voyages zoologiques que j'ai le projet d'entreprendre. »

M. **Defresne** adresse la description et la figure d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *moteur atmosphérique*, parce que cet appareil doit prendre son point d'appui dans l'air atmosphérique, au lieu de le prendre sur le sol ou dans l'eau comme les moteurs dont on a jusqu'à présent fait usage.

(Commissaires, MM. Poncelet, Coriolis.)

M. *Boussingault* présente au nom de l'auteur, M. **A. Dupasquier**, professeur de chimie à l'École de la Martinière et à l'École secondaire de médecine de Lyon, un Mémoire ayant pour titre : *Des eaux de sources comparées aux eaux de rivière sous le rapport hygiénique et sous le point de vue industriel.*

Dans ce Mémoire, l'auteur compare les eaux des sources de Roye, de Rouzier, de Fontaine et de Neuville près Lyon, avec les eaux du Rhône.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée pour les eaux de Lyon.)

M. **Petrequin** adresse, pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, deux Mémoires, l'un sur le *Traitement de la surdité*, l'autre sur le *Traitement de l'amaurose.*

(Renvoi à la future Commission.)

M. **Ruello** adresse un Mémoire sur la *théorie des parallèles.*

(Commissaires, MM. Lacroix, Sturm.)

M. **de Saulcy** adresse un résumé de son Mémoire sur le *régulateur solaire.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Directeur de l'Administration des Douanes** qui adressa, au mois de novembre dernier, le tableau général du commerce de la France en 1838, envoie maintenant le *tableau du cabotage* qui en forme la suite et le complément.

M. **d'Hombres-Firmas** adresse des tableaux météorologiques dressés d'après les observations qu'il a faites à Alletz. Il en sera rendu compte dès que l'auteur aura fait connaître la méthode qu'il a suivie pour obtenir les moyennes que présentent ces tableaux.

ASTRONOMIE. — *Sur la nouvelle comète.* — Extrait d'une lettre de M. **Schumacher** à M. *Arago.*

« M. *Petersen* (observateur attaché à mon observatoire) a corrigé ses éléments de la comète découverte le 2 de ce mois à Berlin, et il paraît que ces éléments corrigés sont tout ce qu'on peut faire dans ce moment, où nous n'avons que fort peu d'observations, le ciel ayant été presque toujours couvert et nébuleux. Les voici :

Passage.....	1840 janv. 4,49679	temps moyen d'Altona
log q.....	9.791259	
π.....	192° 11′ 57″	comptés de l'équin. moyen. 1840 janv. 0
Ω.....	119.57.20	
i.....	53. 3.49	
	directe.	

» En calculant sur ces éléments les lieux de la comète pour les temps des observations de Berlin (2 et 8 déc.), d'Altona (9 et 10 déc.) et d'Ham-

bourg, ces observations donnent les corrections suivantes à appliquer aux lieux calculés:

		en longitude.	en latitude.
Déc.	2	+ 3″.....	0″
	8	— 4.....	+ 38
	9	+ 4.....	— 3
	10	+ 11.....	+ 3
	14	+ 4.....	+ 1

OPTIQUE. — *Sur l'absorption des rayons calorifiques par l'atmosphère terrestre.* — Extrait d'une lettre de M. **Melloni** à M. *Arago*.

« ...Les seules pages de mon Mémoire qui exciteront peut-être quelque intérêt à l'Académie, sont celles où se trouve rapportée pour la première fois la conséquence que j'ai déduite d'une longue série d'observations sur la chaleur solaire. En répétant plusieurs fois, au moyen du même prisme de sel gemme, l'analyse de ces rayons, j'ai pu constater que le *maximum* de température n'est pas toujours à la même place dans l'espace obscur qui se prolonge au-delà de la limite rouge du spectre, mais tantôt plus, tantôt moins éloigné des couleurs; et cela en des circonstances parfaitement semblables quant à la force du rayonnement, à la sérénité du ciel, et à la transparence de l'air. J'en conclus que les rayons calorifiques dénués de lumière nous arrivent en quantité plus ou moins grande selon l'état de certaines constitutions atmosphériques qui n'exercent aucune influence sur la transmission des rayons lumineux. Or il me semble qu'il y a une très grande analogie entre ce phénomène et celui observé par M. Daguerre relativement à l'action directe des radiations chimiques correspondantes à des hauteurs égales du soleil au-dessus de l'horizon. Dans ce dernier cas ce serait la partie obscure de cette radiation, située au-delà de la limite violette, qui éprouverait sur son chemin une absorption plus ou moins grande en vertu d'une certaine modification qui n'altérerait point la transparence de l'atmosphère. Il est vrai que dans cette hypothèse il faudrait admettre que la perméabilité de l'air pour les rayons chimiques obscurs peut différer dans certains cas de sa perméabilité pour les rayons lumineux. Mais n'avons-nous pas aujourd'hui un très grand nombre de faits qui prouvent qu'il en est réellement ainsi à l'égard des effets optiques, calorifiques, phosphogéniques et chimiques produits par le même rayonnement? »

PHYSIQUE. — *Sur la transmissibilité des divers genres de chaleur à travers la surface des corps.* — Lettre de M. FORBES à M. *Arago.*

« Dans le *Compte rendu* du 2 septembre dernier, on trouve une lettre que vous a adressée M. Melloni, annonçant la découverte d'un milieu qui transmet en plus grande abondance la chaleur dérivée d'une source d'une température basse, que celle que donne par exemple la flamme d'une lampe. M. Melloni a eu l'heureuse idée de noircir par la fumée une plaque de sel gemme qui se trouve alors douée d'une propriété qu'il compare, avec raison, à celle des verres rouges pour la lumière.

» Je dois faire remarquer qu'il y a près d'un an et demi que j'ai indiqué une substance qui montre une pareille constitution. Dans un Mémoire, (*Researches on Heat*, 3ᵉ série, art. 23 et 24) publié au mois de mai 1838 (présenté à l'Académie le 18 juin 1838), j'ai prouvé que le mica réduit en lames excessivement minces par l'action du feu (ce sont les lames dont je me sers pour la polarisation de la chaleur) possède la faculté de donner passage, en *moindre* quantité, aux rayons calorifiques transmis par une lame de verre qu'aux rayons directs de la lampe. Par conséquent, le mica ainsi modifié jouit d'une propriété contraire à celle du verre et de la plupart des substances connues, même du mica qui n'a pas éprouvé l'action du feu.

» Depuis cette expérience (qui date du mois de mars 1838), j'ai essayé d'autres morceaux qui donnent passage à *deux fois* autant de rayons d'une source de basse température absolument privée de lumière, qu'ils le font relativement à ceux de la lampe déjà transmis par le verre ordinaire.

» J'ai répété avec un succès parfait la belle expérience de M. Melloni, et je trouve que ces deux substances, savoir, le sel gemme enfumé et le mica feuilleté, ont, sous ce rapport, une analogie complète.

» Puisque le mica n'a pas certainement changé de caractère intime par sa division en plaques minces, j'ai cherché si la condition de *la surface même* n'avait pas pu influer sur la transmission, ou la *diathermansie*, dans l'expérience de M. Melloni. Pour le vérifier, j'ai pris une plaque de sel gemme; je l'ai dépolie, en faisant des stries rectangulaires avec du sable fin, et j'ai trouvé que cette plaque, au lieu de transmettre 92 pour cent des rayons incidents quelconques, laissait passer 45 pour cent des rayons de basse température, et *seulement* 17 *pour cent* des rayons lumineux émergents d'une plaque de verre.

» Une lame de mica ordinaire qui transmet une proportion beaucoup plus forte de la chaleur lumineuse que de la chaleur obscure, étant dépolie

de la même manière, a transmis une proportion relative beaucoup plus forte de la chaleur de la seconde espèce.

» Cette influence de l'état physique de la surface des corps ne saurait être attribuée à l'inégalité de la réflexion de ces différentes espèces de chaleur : car, 1° j'ai déjà prouvé que la chaleur provenant d'une source quelconque, se réfléchit sur des surfaces polies avec une intensité toujours ou à très peu près égale; 2° ces différences surpassent énormément la quantité de chaleur réfléchie pour des incidences perpendiculaires; 3° j'ai prouvé que les surfaces rayées réfléchissent (au moins pour des incidences considérables) une proportion plus forte de la chaleur *obscure*. C'est par conséquent une action *étouffante* des surfaces rayées sur la chaleur incidente (semblable à la destruction mutuelle, par interférence, des rayons lumineux) qui agit inégalement sur les flux calorifiques d'origines différentes.

» La chaleur reçoit une modification réelle pendant sa transmission par le sel dépoli et le mica feuilleté, aussi bien que par le sel enfumé; cela est prouvé par des expériences directes que j'ai faites. Je trouve que la transmission de la chaleur à travers une de ces substances, la rend plus capable de traverser les autres ou une seconde plaque semblable à la première. Par exemple, une certaine plaque de sel gemme enfumé transmet 36 rayons sur 100 rayons incidents provenant de la lampe. Mais si la chaleur a préalablement traversé une plaque enfumée semblable à l'autre, 44 des 100 rayons incidents sont transmis; si elle sort d'une plaque de mica feuilleté, encore 44, et d'une plaque de sel gemme rayée, 40 $\frac{1}{2}$, ou 4 $\frac{1}{2}$ pour cent au-dessus de la transmission du flux direct. Il est clair que dans ces trois cas les rayons les plus réfrangibles ont été arrêtés.

» Vu l'effet des stries sur la diathermansie du sel gemme, je songeai à répéter l'expérience avec une plaque rayée d'une manière déterminée. En effet, je fis tirer des lignes, avec une pointe de diamant très fine, sur une surface de sel, de manière que cette surface se trouvât divisée en compartiments carrés de $\frac{1}{100}$ de pouce anglais de côté; sur un autre morceau on tira des lignes parallèles à $\frac{1}{200}$ de pouce de distance; enfin on fit intersecter ce système par un autre pareil et à angle droit au premier; dans tous ces cas la faculté de livrer passage aux rayons obscurs en plus grande abondance qu'aux rayons lumineux, fut plus marquée à proportion que la surface renfermait plus de raies.

» J'introduisis entre deux plaques polies de sel gemme la poussière d'une substance *athermane;* ensuite j'examinai la proportion de chaleur de différentes espèces que laissaient passer les interstices des grains de

poussière. La chaleur obscure se propagea plus facilement à travers un pareil système.

» Les surfaces ternies de plaques de sel gemme, exposées depuis longtemps à l'action de l'air et de l'humidité, présentent les mêmes phénomènes.

» Ne doutant pas que les *réseaux* des fils métalliques ne donnassent les mêmes résultats, j'ai tâché de m'en procurer. Un tissu métallique de 60 fils au pouce anglais m'a donné pour tous les rayons calorifiques une transmission égale et exactement proportionnelle à l'aire des interstices des fils. Mais c'est avec des réseaux beaucoup plus fins qu'on doit attendre une action semblable à celle des surfaces striées et saupoudrées. Avec des réseaux fins de fil de coton, dont je me sers pour les expériences de Fraunhofer, je n'ai pas trouvé non plus de différences pour les diverses qualités de chaleur. Mais ici la diathermansie du fil même entre pour élément.

» Je crois, Monsieur, que dans ces courts détails (fondés sur des expériences assez étendues et que je ne tarderai pas à publier), vous trouverez des preuves suffisantes de l'*influence inégale de la condition physique des surfaces sur la transmission immédiate de la chaleur provenant de sources différentes.*

» L'analogie avec quelques cas d'*interférence* dans la théorie de la lumière, est assez frappante pour piquer vivement la curiosité dans les recherches ultérieures. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les étoiles filantes périodiques des mois d'août et de novembre.*—Lettre de M. ERMAN, professeur à l'Université de Berlin, à M. *Arago.*

« Si j'ose vous prier de vouloir bien soumettre à l'Institut de France la Notice suivante sur quelques phénomènes peu ou point remarqués jusqu'à ce jour, c'est que la théorie qui m'en a fait prévoir et constater l'existence, et qui maintenant suffit pour les expliquer, me paraît d'une grande portée, tant pour la météorologie que pour un problème astronomique qu'on n'aborde que depuis peu.

» Je commence par indiquer le *résultat* de mes recherches. Je le ferai suivre de quelques détails qui lui servent de preuves.

» Les deux essaims ou courants d'astéroïdes que nous rencontrons sur l'écliptique, respectivement vers le 10 *août* et vers le 13 *novembre*, ou, en d'autres termes, par 316°,5 à 318°,5, et par 50° à 51° de longitude héliocentrique, s'interposent annuellement entre la Terre et le Soleil : le

premier en des jours compris entre le 5 et le 11 *février*, le second du 10 au 13 *mai*.

» Des conjonctions de chacun de ces deux genres,

» 1°. Ont exercé à plusieurs reprises des *influences optiques* tellement fortes, que le Soleil s'en est entièrement effacé, et que les étoiles ont brillé en plein jour;

» 2°. Chacune d'elles aussi opère *annuellement*, dans lesdites époques, une *extinction très notable des rayons calorifiques du Soleil*, et par là *fait baisser la température dans tous les points de la surface du globe*. Les journaux météorologiques pour les mois de *février* et de *mai*, nous offrent de ces faits des preuves indubitables, et il suffit pour les constater, d'une série d'observations embrassant d'autant moins d'années que le thermomètre est disposé dans un endroit où la variation de la température due au changement de déclinaison du Soleil, est plus grande vers l'époque de la conjonction dont on examine l'influence.

» Enfin c'est un corollaire des thèses que je viens d'énoncer, que les *astéroïdes du 10 août*, loin de former dans le sens de leur orbite un groupe étroitement circonscrit, y sont au contraire réparties d'une manière sensiblement uniforme, leurs emplacements respectifs constituant un anneau fermé le long de ladite courbe. Il n'est pas prouvé, mais il est très probable, que cette dernière conséquence des conjonctions observées s'étend aussi à la distribution des *astéroïdes du 13 novembre*.

» Je ne m'arrêterai pas aux raisons qui me firent vivement désirer une décision sur l'existence et la non-existence desdites conjonctions; je les ai exposées dans le *Journal astronomique* de M. *Schumacher* (*Astronomische Nachrichten*, n° 385); et je passe de suite à l'énumération des phénomènes que je regarde comme autant de preuves affirmatives de ces conjonctions mêmes et de mes assertions sur les circonstances qui les accompagnent.

I. *Effets optiques des conjonctions du Soleil avec les astéroïdes du 10 août et avec celles du 13 novembre.*

» Les chroniques que j'ai pu consulter mentionnent quatre exemples de pareils effets, dont je citerai d'abord, sous 1° et 2°, ceux que j'attribue *aux astéroïdes du 10 août*:

« 1°. Le 28 février de l'an 1206, d'après la chronique de *Villalba*, ou » la même date de l'an 1208, d'après celle de *Krusius*, le Soleil s'obscurcit » complétement; et comme ce phénomène dura 6 heures, on ne saurait » l'attribuer à un passage de la Lune devant le Soleil. » (Voir *Schnurrer*,

Die Krankheiten der Menschengeschlechts historische bearbeit., tome I^er^, page 265.) C'est le même évènement que M. *Chladni* attribuait déjà au passage d'un grand nombre d'aérolithes ou d'étoiles tombantes devant le Soleil.

« 2°. *Pridie Idus Februarias, anni* 1106, *apud Baram Italiæ, stellæ visæ* » *sunt in cœlo* PER DIEM, *nunc quasi interse concurrentes, nunc quasi in* » *terram cadentes.* » (Voir même livre, tome I^er^, page 230.)

» Je regarde les deux phénomènes suivants comme effets des passages de la Terre par la ligne nodale des *astéroïdes du* 13 *novembre.*

« 3°. L'an 1706, le 12 *mai*, vers 10 heures du matin, le Soleil s'obscur- » cit à tel point que des chauve-souris se mirent à voler, et qu'on fut » obligé d'allumer des chandelles. » (*Chronique de la Souabe*, citée par *Schnurrer*, tome II, page 233.)

« 4°. L'année 1545 est encore remarquable par un obscurcissement du » Soleil qui dura du 23 au 25 *avril*, c'est-à-dire le jour de la bataille de » *Muhlberg*, et la veille et le lendemain de cette journée. On rapporte qu'en » *Allemagne*, en *France* et en *Angleterre* le Soleil parut, durant ces jours, » également terni, et n'offrant qu'une lumière matte et rougeâtre, telle- » ment affaiblie, que l'on vit briller les étoiles à midi. *Kepler* expliquait » ce phénomène par la conjonction du Soleil avec quelque corps opaque » qu'il croyait semblable aux comètes. » (*Schnurrer*, au tome II, page 93.)

» J'ai calculé les *longitudes du Soleil* qui eurent lieu durant ces évènements, pour comparer par là les points de l'écliptique où ils se passèrent, tant entre eux qu'avec les points où se font maintenant les passages de la Terre par les lignes nodales des deux courants d'astéroïdes, et j'observe, avant de citer ces chiffres, que les phénomènes mentionnés aux numéros 1°, 3° et 4° sont, je crois, indubitablement dus à l'interposition de corps opaques entre la Terre et le Soleil. Quant au *second*, les étoiles tombantes qu'on a vues en plein jour me semblent tout aussi clairement indiquer une occultation du Soleil, arrivée simultanément et produite par le même courant d'astéroïdes, dont une petite partie seulement s'approcha assez de la Terre pour devenir lumineuse. Les observations que nous avons faites cette année sur les astéroïdes du 10 *août*, assignent en effet à l'anneau ou au courant qu'elles composent, un diamètre transversal d'*au moins* 7,6 *fois le diamètre du Soleil* (*Astron. Nachrichten*, n° 385, p. 12 et 16), et viennent par là à l'appui de cette explication des phénomènes de *Bari.*

ÉPOQUES.	LONGITUDES DU SOLEIL : vraies.	LONGITUDES DU SOLEIL : comptées depuis l'équinoxe pour 1800.	DURANT :
1840.....	316°,5 à 318°,5	316°,0 à 318°,0	Le passage de la Terre par le nœud ascendant des astér. du 10 août.
1208 Février 28 v. st.	344,25	352,51	L'offuscation du Soleil d'après la chronique de *Krusius*.
1206 Février 28 v. st.	345,75	354,03	Le même phénomène de *Villalba*.
1106 Février 12 v. st.	330,04	339,72	Les phénomènes de *Bari*.
1800	50,66	50,66	Le passage de la Terre par le second nœud des astér. du 13 novembre.
1206 Mai 11 à 22 v. st.	51,16	52,42	L'offuscation du Soleil d'après la *Chronique de la Souabe*.
1545 Avril 23 à 25 v. st.	43,07	46,63	L'offuscation du Soleil observée par *Kepler* (milieu du phénomène).

» Je n'ai rien à ajouter sur l'accord presque parfait des positions de la Terre durant les différents phénomènes de l'époque de *mai*, et je me contente d'observer relativement à ceux de *février, que j'explique par la conjonction du Soleil avec les astéroïdes du dix août*, qu'il suffit d'attribuer aux apsides de ces corps un déplacement progressif sur l'écliptique, d'environ 0°,042 par an, pour faire accorder les dates des occultations à *une semaine près* avec celles des conjonctions. Je reviendrai sur ce point après avoir cité :

II. *Les effets thermiques de ces conjonctions.*

A. *Abaissement de température vers le 7 février, lors de la conjonction du Soleil avec les astéroïdes du 10 août.*

» Les températures moyennes que je vais citer ci-après, sont exprimées en degrés de l'échelle centésimale ; chacune d'elles est la moyenne relative aux cinq jours dont la date qui sera mentionnée tient le milieu. Je leur ai ajouté, outre les noms des endroits auxquels elles se rapportent, le nombre des années qu'y ont duré les observations et le quantième de celle qui en tient le milieu. On trouve ces observations dans l'ouvrage de M. Brandes : *Meteorologische Beitrage*.

Années.	Endroits.	TEMPÉRATURES MOYENNES.										
		13 janv.	14 janv.	3 janv.	28 janv.	2 février	7 février	12 févr.	17 févr.	22 févr.	27 févr.	4 mars.
50 1798	Stockholm . .	−4°79	−4°21	−4°19	−3°40	−3°94	−4°73	−4°69	−3,69	−3°00	−2°69	−3°23
26 1813	Karlsruhe. . .	−0,31	+0,67	+0,58	+0,68	+1,83	+2,82	+3,05	+2,75	+3,72	+4,23	+4,67
24 1811	Kœnigsberg .	−4,65	−3,06	−4,20	−3,26	−2,76	−3,86	−4,01	−2,76	−2,17	−1,57	−0,90
21 1816	Paris	+1,67	+1,75	+1,67	+3,10	+3,74	+4,92	+4,92	+4,79	+5,02	+4,86	+5,92
16 1807	Londres	+2,27	+2,61	+1,96	+2,77	+4,64	+4,77	+4,25	+3,91	+5,24	+5,30	+5,19
20 1775	Frauenbourg.	+0,94	+0,62	+1,58	+1,65	+2,19	+2,17	+2,46	+2,11	+3,97	+5,00	+5,14

» Chacune de ces séries montre bien évidemment que l'accroissement normal de la température est ou *ralenti* ou même *interverti* entre le 7 et le 17 février. Pour ajouter encore à l'évidence de ce fait, j'ai réuni dans le tableau suivant les *moyennes des températures observées de cinq en cinq jours dans les six endroits précités, avec leurs accroissements.*

DATES.	TEMPÉRATURE.	ACCROISSEMENT.	
13 janvier	− 0°812		
		+ 0,542	
18 janvier	− 0,270		
		− 0,163	
23 janvier.	− 0,433		
		+ 0,690	
28 janvier.	+ 0,257		
		+ 0,701	
2 février.	+ 0,958		
		+ 0,057*	* Conjonction des astéroïdes du 10 août.
7 février.	+ 1,015		
		− 0,035*	
12 février.	+ 0,980		
		+ 0,138*	
17 février.	+ 1,118		
		+ 1,012*	
22 février.	+ 2,130		
		+ 0,392	
27 février.	+ 2,522		
		+ 0,283	
4 mars	+ 2,805		

» En observant que l'irrégularité apparente des accroissements de température dans les deux premiers intervalles résulte d'une différence d'époques pour le *minimum annuel,* lequel varie en effet d'un endroit à l'autre entre les limites du 12 au 22 janvier, on ne saurait méconnaître dans le reste de la série :

» 1°. Un *décroissement très inattendu* du 7 au 12 *février;*

» 2°. Un *affaiblissement de l'accroissement normal* dans l'intervalle *qui précède* et dans celui *qui suit l'intervalle que je viens de nommer;*

» Et 3° enfin, un *accroissement irrégulièrement renforcé* du 17 au 22 *février :* circonstances parfaitement correspondantes à l'hypothèse *d'une extinction des rayons solaires qui atteindrait son maximum entre le 7 et le 12 février.* La durée totale de cette extinction ne saurait être estimée au juste d'après ces seules observations, bien qu'elle doive en tout cas être *moindre* que l'*intervalle du 5 au 17 février.* Voici encore, à l'appui des preuves empiriques de ce fait, une description qu'en a donnée M. *Brandes,* sans y avoir été conduit comme nous par des vues systématiques, et même sans posséder aucune hypothèse sur la cause du phénomène qu'il venait de découvrir. On trouve le passage suivant à la page 11 de l'ouvrage précité de cet auteur : « On a observé dans presque tous les endroits une augmen-» tation du froid depuis le jour de l'an jusque vers le milieu du mois de » *janvier.* Elle est suivie d'un accroissement de chaleur, lequel cependant » ne dure que peu au-delà de la fin de *janvier : car, passé ce terme, la* » *température décroît derechef jusque vers le 12 février. Ce décroissement* » *singulier et inattendu est très prononcé dans les observations de* Stoc-» kholm, *et on le retrouve tout de même dans celles que j'ai consultées pour* » la Rochelle, *pour* Manheim *et pour* le Saint-Gothard » (ajoutez : pour *Paris,* pour *Londres,* pour *Königsberg,* pour *Karlsruhe,* pour *Frauenbourg* et plusieurs autres villes, Erman) « *bien qu'elles aient été faites dans* » *des époques essentiellement différentes, et ne sauraient, par conséquent,* » *être affectées des accidents individuels de quelques années.* »

» On voit par ce passage, qu'il serait facile de beaucoup multiplier, et même par des observations déjà rédigées, les preuves que je viens d'alléguer pour l'abaissement de la température dû à la conjonction du Soleil avec les *astéroïdes du 10 août.*

» Je passe à la démonstration des effets analogues que les *astéroïdes du 13 novembre* produisent au mois de *mai.*

B. *Abaissement de température vers le* 11 mai, *dû à la conjonction du Soleil avec les astéroïdes du* 13 novembre.

» Le tableau suivant de températures moyennes est arrangé comme celui qui précède, et les données qui le composent sont également empruntées à la collection de M. *Brandes.*

Années.	Endroits.	TEMPÉRATURES MOYENNES POUR										
		18 avril.	23 avril.	22 avril.	3 avril.	8 mai.	13 mai.	18 mai.	23 mai.	28 mai.	2 juin.	7 juin.
50 1798	Stockholm.	3,78	4,92	5,77	6,58	7,50	8,28	10,16	10,89	11,45	13,03	13,98
25 1813	Karlsruhe...	10,13	11,33	12,98	14,75	15,41	14,69	15,77	16,17	16,55	17,02	17,87
24 1811	Kœnigsberg..	6,20	6,71	7,65	9,25	9,91	10,67	11,97	12,19	12,59	12,91	14,38
21 1816	Paris.....	9,25	11,11	11,41	13,51	14,17	14,07	15,19	14,88	15,29	16,13	16,20
20 1768	Francfort....	9,31	11,31	11,94	12,38	13,94	13,56	14,62	16,19	15,25	16,37	17,19
16 1807	Londres	8,72	8,77	9,52	11,59	12,44	12,37	12,78	13,35	14,46	14,07	14,47
9 1787	Pétersbourg..	1,13	3,81	4,36	4,26	5,28	5,91	8,20	9,39	9,81	11,59	13,34
24 1774	Vienne	7,85	8,57	9,67	11,35	12,08	13,00	13,00	13,75	13,62	14,70	15,25
20 1775	Frauenbourg	9,20	10,29	10,94	11,16	12,08	13,55	13,61	14,01	14,74	15,25	15,57

» Voici encore les résultats moyens respectivement relatifs aux sept premiers endroits (I) et à tous ensemble (II).

DATES.	Température.	1er accroissem.	Température.	2e accroissem.	
18 avril...	6°932		7°285		
		+ 1°348		+ 1°250	
23 avril...	8,280		8,535		
		+ 0,810		+ 0,825	
28 avril...	9,090		9,360		
		+ 1,242		+ 1,166	
3 mai....	10,332		10,526		
		+ 0,890		+ 0,897	
8 mai....	11,222		11,423		* Conjonction des astéroïdes du 13 novembre.
		+ 0,142*		+ 0,365	
13 mai....	11,364		11,788		
		+ 1,306*		+ 1,030	
18 mai....	12,670		12,811		
		+ 0,724		+ 0,645	
23 mai....	13,294		13,456		
		+ 9,335		+ 0,295	
28 mai....	13,629		13,751		
		+ 0,817		+ 0,808	
2 juin...	14,446		14,559		
		+ 0,902		+ 0,867	
7 juin ...	15,348		15,426		

» En examinant la marche des températures soit dans chacune des séries individuelles, soit dans les deux tableaux qui représentent leur ensemble, on ne laissera pas de s'arrêter aux deux conséquences suivantes :

» 1°. L'accroissement de température du 8 au 13 *mai* est de *beaucoup inférieur* à l'accroissement moyen ou normal qui convient à cette époque de l'année, et l'accroissement de température du 13 au 18 *mai* est d'*autant supérieur* à l'accroissement moyen ou normal qui convient à cette époque de l'année.

» 2°. La *diminution d'accroissement* que l'on observe du 8 au 13 *mai* a pour cause un *vrai décroissement* de température depuis le 9 jusqu'au 11 *mai*. On s'en convaincrait directement si au lieu de moyennes prises de cinq en cinq jours, on en comparait de *journalières*.

» J'ajouterai cependant encore *deux preuves directes* de cette dernière circonstance. La première consiste dans le témoignage d'un journal météorologique pour *Berlin* fort remarquable, sinon unique, par la durée *presque séculaire* des observations qu'il renferme; la seconde résulte de trois séries d'observations faites en des points du globe que leur position géographique rend les plus sensibles à tout retranchement de rayons solaires qui arrive au mois de *mai*.

» En effet, le tableau suivant indique les températures de l'atmosphère pour *Berlin* d'après l'échelle de Réaumur, résultantes d'observations pendant les 86 années nommées ci-après : 1719, 1729 à 1748 et 1756 à 1821. Je les emprunte aux Mémoires de la Société horticulturale de *Berlin* (1).

DATES.	TEMPÉRATURES A BERLIN				
	à midi.	Accroissem.	de la journée.	Accroissem.	
5 mai....	+ 12°70		9°81		
		+ 0°06		+ 0°00	
6 *id.*....	+ 12,26		9,81		
		+ 0,43		+ 0,30	
7 *id.*....	+ 13,19		10,11		
		+ 0,37		+ 0,42	
8 *id.*....	+ 13,56		10,53		
		+ 0,56		+ 0,29	
9 *id.*....	+ 14,12		10,82		
		— 0,35*		— 0,13*	
10 *id.*....	+ 13,77		10,69		
		— 0,87*		— 0,46*	
11 *id.*....	+ 12,90		10,23		
		+ 0,15*		+ 0,16*	
12 *id.*....	+ 13,05		10,39		
		+ 0,08*		+ 0,05*	
13 *id.*....	+ 13,13		10,44		
		+ 0,90*		+ 0,53*	
14 *id.*....	+ 14,03		10,97		

* Conjonction des astéroïdes du 10 novembre.

» Il me semble qu'il sera impossible de se refuser à l'évidence que nous offrent ces observations d'un retranchement de rayons calorifiques du Soleil arrivant annuellement du 10 au 13 *mai* et atteignant son maximum vers *minuit du* 11 *de ce mois* pour les méridiens de l'Europe et dans une année intermédiaire entre 1719 et 1821. L'influence de cette offuscation annuelle

(1) *Verhandlungen Vereins zur Verbessurang der Jartenbans*. Berlin, 1834, vol. 10, page 377, Mémoire de M. *Madler*.

du Soleil sur la température à *Berlin* est si prononcée, qu'à *midi* du 13 *mai* le thermomètre est de 2°,4 *de l'échelle de Réaumur au-dessous du point qu'il aurait atteint sans cette circonstance!* Et cette évaluation repose sur 86 *années d'observations thermométriques!*

» Il ne me reste plus qu'à constater l'opposition du Soleil avec les astéroïdes du 13 novembre par des observations faites au-delà du cercle polaire, pendant le voyage de sir *E. Parry*. Je les emprunte à l'édition que vient d'en faire M. le docteur *Richardson*, dans le journal de la Société géographique de *Londres* (1). Chaque chiffre de ces tableaux indique la température moyenne d'une journée conclue de 12 observations faites de deux en deux heures et exprimées en degrés de l'échelle de *Fahrenheit*.

DATES.	PORT BOVEN. lat. 73° 14′, année **1825**.	IGLOOLIK. lat. 69° 21′, année **1823**.	VINTER ISLAND. lat. 66° 11′, année **1821**.	MOYENNE des 3 séries.	ACCROISSEMENS
8 mai.....	+ 19°,25	+ 36°,62	+ 21°,75	+ 25°,87	
9 *id*.....	+ 22,29	+ 38,12	+ 25,42	+ 28,61	+ 2°,74
10 *id*.....	+ 11,00	+ 30,00	+ 21,42	+ 20,81	− 7,80
11 *id*.....	+ 6,29	+ 29,96	+ 16,67	+ 17,64	− 3,17
12 *id*.....	+ 8,25	+ 24,25	+ 15,75	+ 16,08	− 1,56
13 *id*.....	+ 11,62	+ 20,00	+ 17,25	+ 16,29	+ 0,21
14 *id*.....	+ 17,75	+ 23,46	+ 22,25	+ 21,15	+ 4,86
15 *id*.....	+ 23,27	+ 30,79	+ 25,17	+ 26,41	+ 5,26

» Je crois que loin de s'étonner d'une si grande influence des offuscations du mois de *mai* sur la température de ces régions arctiques (elle équivaut à un abaissement de température de 7° de l'échelle centésimale), on n'y verra au contraire qu'une conséquence *nécessaire* de la *force de l'accroissement normal de la température* dans lesdites saisons et contrées. En effet, l'accroissement normal étant dans tous les cas proportionnel à l'influence du Soleil, il est clair que les diminutions d'accroissement dues en différents endroits à un même degré d'offuscation, seront entre elles comme les *accroissements normaux* dans ces mêmes endroits. La date du maximum qui résulte de ces observations de *Parry*, s'accorde encore parfaitement bien avec celle du passage de la Terre sous les *apsides des astéroïdes*

(1) *Journal of the Royal Geograph. Soc.*, vol. X, 1839, page 339 et suiv.

du 13 *novembre.* Observons cependant que dans les recherches ultérieures que l'on fera à l'aide d'observations thermométriques sur l'époque exacte de cet évènement et sur celle de la conjonction des astéroïdes du 10 *août,* il faudra ordonner ces observations en ayant égard aux *longitudes simultanées du Soleil,* et non pas, comme je l'ai fait pour cette Notice préalable, uniquement d'après les dates et les heures, dont le rapport auxdites conjonctions varie, tant à cause des diverses équations du mouvement de la Terre, qu'à cause des différences de méridien pour les endroits où l'on dispose les thermomètres.

» Je m'arrête encore un instant à un résumé comparatif des deux faits que je regarde comme suffisamment prouvés par ce qui précède. Il paraît résulter des observations thermométriques que, vers la fin du XVIII^e^ et au commencement du XIX^e^ siècle, le passage de la Terre par la ligne nodale des *astéroïdes du* 13 *novembre* se faisait avec encore plus de précision dans des points exactement constants de l'écliptique, que la conjonction, parfaitement analogue d'ailleurs, qui arrive au mois de *février* entre le Soleil et les *astéroïdes du* 10 *août.* En effet, il ne reste aucun doute que dans lesdites années, l'époque du *premier* de ces deux évènements de conjonction n'ait à fort peu près tenu le milieu entre *mai* 10,0 et *mai* 13,0, et qu'il n'ait par là même très exactement répondu à un point de l'écliptique diamétralement opposé à celui où l'on est maintenant habitué d'observer les *phénomènes de novembre.* L'époque de l'affaiblissement des rayons solaires au mois de *février* ne saurait au contraire être définie encore que comme étant comprise entre le 5 *et le* 17 *de ce mois;* et quoiqu'à l'aide de températures moyennes prises *de jour en jour,* au lieu des séries à *intervalles de cinq jours,* que j'ai pu employer ici, on parviendra sans doute à considérablement resserrer lesdites limites, je doute cependant que par ce moyen on puisse trouver aux époques des deux maxima un égal degré de *précision invariable* et de *courte durée.* Je présume plutôt que pour expliquer la différence que les deux phénomènes nous présentent sous ce point de vue de la durée, on recourra un jour à l'hypothèse d'une diversité de distribution transversale des astéroïdes dans leurs courants respectifs, en sorte que d'une part les phénomènes de *novembre* et de *mai* seraient dus à un courant ou anneau d'astéroïdes bien resserrées dans le sens de l'écliptique, et que de l'autre ceux d'*août* et de *février* proviendraient d'un courant plus large, plus lacuneux et plus clairsemé dans ledit sens. Les *phénomènes optiques* que j'attribue respectivement à l'un et à l'autre de ces deux anneaux, s'accordent très bien avec cette hypothèse d'arrangement, car eux aussi se sont pré-

sentés au mois de *mai* avec un isochronisme plus rigoureux qu'au mois de *février*. En effet, lors même qu'on voudrait attribuer aux nœuds des *astéroïdes du* 10 *août* un accroissement d'environ +0°,042 par an, ce qui offrirait le tableau suivant :

DATES.	LONGITUDES DU SOLEIL durant l'équinoxe de 1800, durant		
	La conjonction des astéroïdes.	Les offuscations du Soleil.	
1803	318° à 321,0	322,0	Milieu du phénomène d'après les observ. thermométriq.
1208	343,9 à 345,9	353,53	D'après la Chronique de *Villalba*.
1206	344,0 à 346,0	354,04	*Id.*, de *Krusius*.
1106	348,2 à 350,2	339,72	D'après les phénomènes de *Bari*.

Il resterait néanmoins, entre les divers points de l'écliptique où arrivèrent les occultations du Soleil, des différences qu'on attribuerait, je crois, le plus naturellement à une distribution discontinue des corps opaques qui les ont provoquées. Cette hypothèse expliquerait évidemment des différences d'autant plus grandes dans les époques des occultations, que les astéroïdes qui les produisent (*le courant du* 10 *août*) seraient plus rapprochées du Soleil, pendant leur passage par le nœud ascendant : on observera cependant à cet égard que, d'après les recherches que j'ai publiées sur les phénomènes du 10 août 1839, la distance héliocentrique dudit nœud ne saurait en aucun cas être *moindre* que 0,072 du *demi-diamètre de l'écliptique* (*Astron. Nachr.*, n° 326, pag. 14), et que, d'après les phénomènes observés à *Bari*, en 1106, les plus distants des mêmes astéroïdes auraient même, pendant leur conjonction d'alors, atteint l'écliptique.

» Il ne reste plus qu'à motiver la conséquence que j'ai énoncée plus haut sur la distribution uniforme des *astéroïdes du* 10 *août*, dans le sens de leur orbite. Elle se fonde sur les résultats suivants, que j'ai conclus des observations du 10 *août* 1839.

» La série d'une révolution entière des *astéroïdes du* 10 *août*, ne saurait en aucun cas être *moindre* que 0,4627 d'une *année tropique*; et, pour expliquer les coïncidences annuelles de la Terre avec ces mêmes corps, il ne reste donc de possible que l'une de ces trois hypothèses :

» 1°. Une distribution étroitement circonscrite dans le sens de l'orbite et une durée de révolution de 0,5000 d'une *année tropique;*

» 2°. Ladite distribution, et une durée de révolution de 1,0000 *année tropique;*

» 3°. Une distribution sensiblement uniforme dans le sens de l'orbite, et une durée de révolution quelconque.

» Or les deux premières hypothèses viennent d'être exclues par le fait même d'une conjonction annuelle de ces astéroïdes avec le Soleil, parce que les durées qu'elles assignent à une révolution totale, supposent qu'après la rencontre du 10 *août,* le groupe d'astéroïdes passe par son *nœud ascendant, le* 21 *décembre au plus tard* (cette date ayant lieu au cas de la révolution de 1,0000 d'année); la Terre n'atteignant le rayon vecteur de ce point que vers le 7 *février.*

» L'accueil favorable que vous avez daigné accorder, Monsieur, au nom de l'Institut, à quelques-uns de mes essais que j'eus l'honneur de vous communiquer par l'entremise de M. de Humboldt, me fait vivement regretter de ne pas pouvoir me servir de son intervention pour vous recommander la présente Notice. Son séjour à *Postdam* m'empêche de m'en prévaloir pour le moment, et je ne voudrais pas différer une communication qui, comme j'ose l'espérer, engagera quelques-uns de vos illustres confrères à un examen comparatif des rayons solaires vers la fin de *janvier* et durant les trois premières semaines de *février* de l'année prochaine. C'est vous qui déciderez sur l'espèce de *photomètre* le plus propre à préciser un phénomène dont je n'ai fait qu'accuser l'existence. Peut-être daignerez-vous même m'honorer de vos directions pour des recherches ultérieures, en me faisant savoir le jugement de l'Institut sur celles que je viens de résumer. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Expériences sur la vaporisation comparative du foyer et des tubes, dans la chaudière des locomotives ; par* M. DE PAMBOUR.

« Les effets de toutes les machines à vapeur dépendent essentiellement de la vaporisation qu'elles sont en état de produire, et par conséquent de l'étendue de la surface de chauffe de leur chaudière. Ainsi, lorsqu'on veut construire une machine capable d'exécuter un travail déterminé, il faut lui donner une chaudière capable de produire la vaporisation reconnue nécessaire pour ce travail; mais pour cela, il faut d'abord savoir quelle est la vaporisation que chaque mètre carré de surface de chauffe de la chaudière est en état de produire dans un temps donné, et cette recherche est

plus complexe qu'il ne semble au premier aspect, à cause du mode varié de construction des chaudières, qui ne permet pas d'arriver immédiatement à la détermination cherchée.

» La chaudière des locomotives, en particulier, est composée de deux parties distinctes; l'une qui entoure le foyer et l'autre qui entoure les tubes. L'eau contenue dans la portion qui entoure le foyer, est partout en contact, soit avec le combustible embrasé, soit avec la flamme qui s'élève au-dessus de ce combustible. L'eau qui entoure les tubes, au contraire, n'est échauffée que par la flamme et les gaz chauds qui s'échappent du foyer, après la combustion terminée. Dans ces circonstances, on a jugé que les tubes devaient produire, à surface égale, beaucoup moins d'effet que le foyer, et une expérience d'un ingénieur très connu a déterminé, pour la proportion de ces effets, le rapport de 3 à 1; c'est-à-dire que chaque mètre carré de surface de chauffe du foyer produit trois fois autant de vaporisation que la même surface des tubes. Ce résultat a été admis dans la pratique, et par conséquent, lorsqu'on veut construire une chaudière capable de produire un certain effet, on juge qu'il est indifférent de lui donner, par exemple, 10 mètres carrés de foyer et 30 mètres carrés de tubes, ou 5 mètres carrés de foyer et 45 mètres carrés de tubes.

» Cependant la seule expérience sur laquelle se fonde cette règle, ayant été faite sur un modèle de très petites dimensions et sans l'emploi de la tuyère, il nous parut utile de renouveler la même recherche, mais dans la pratique ordinaire, avec l'usage de la tuyère et sur des machines des dimensions habituelles. Pour cela, nous avons mis en expérience des machines dans lesquelles il existait une proportion différente entre le foyer et les tubes, et nous avons cherché si le rapport entre ces deux portions de la surface de chauffe totale, altérait la vaporisation définitive de la machine. Les locomotives soumises à cet essai étaient de trois espèces. Dans les premières, la surface de chauffe totale était 8.7 fois celle du foyer; dans les secondes, elle était 6.5 fois celle du foyer; et enfin dans les troisièmes, la surface de chauffe totale n'était que 4.5 fois celle du foyer. Si donc il y avait une différence entre l'effet du foyer et celui des tubes, on devait trouver que dans les machines où le foyer formait une plus grande portion de la surface totale, l'effet produit par unité de surface serait plus considérable; et la comparaison entre les effets définitifs des trois espèces de machines, pouvait conduire à la détermination séparée de la vaporisation produite par chaque portion de la chaudière. Si, au contraire, on trouvait que la diversité de proportion entre le foyer et la surface de chauffe

totale, n'altérait pas la vaporisation définitive de la machine, on devait en conclure que les deux portions de la chaudière vaporisaient la même quantité d'eau par unité de surface.

» Plusieurs séries d'expériences furent donc entreprises dans ce but, et nous en donnons les résultats dans le tableau suivant. Le premier résultat est une moyenne prise sur sept expériences ; le second est une moyenne prise sur neuf expériences ; et enfin les troisième et quatrième comprennent trois expériences. Après avoir donné, pour chaque série, l'étendue de la surface de chauffe du foyer et des tubes, et la vitesse de la machine, nous donnons la vaporisation totale observée, et la même vaporisation répartie par mètre carré de la surface de chauffe totale de la chaudière. Ensuite, comme nous avons reconnu que, à circonstances égales d'ailleurs, la vaporisation des locomotives varie en raison de la racine quatrième de leur vitesse, nous concluons du résultat de chaque série, ce qu'aurait été la vaporisation de la machine, à la vitesse de 20 milles anglais, ou 32 kilomètres par heure ; et c'est ainsi que nous obtenons les nombres contenus dans la dernière colonne du tableau.

Expériences pour déterminer la vaporisation comparative du foyer et des tubes, dans la chaudière des locomotives.

N° de la série.	SURFACE DE CHAUFFE		VITESSE de la machine, en kilomèt. par heure.	VAPORISATION		RAPPORT entre la surface de chauffe totale, et celle du foyer.	VAPORISATION par mètre carré de surface de chauffe totale, à la vitesse de 32 kilomètres par heure.	OBSERVATIONS.
	du foyer.	des tubes.		totale par heure.	par mèt. carré de surface de chauffe totale, par heure.			
	mèt. carrés.	mèt. carrés.	kilomèt.	mèt. cub.	mèt. cub.		mèt. cub.	
I	3.413	26.207	32.40	1.804	0.00566	8.68	0.00566	Moy. sur 7 expér.
II	4.580	25.283	29.21	1.797	0.00561	6.52	0.00575	Moy. sur 9 expér.
III	5.302	18.325	24.56	1.391	0.00549	4.46	0.00589	Moy. sur 2 expér.
IV	5.302	18.325	14.47	1.240	0.00487	4.46	0.00595	Résultat de 1 exp.
					Moyenne.....		0.00580	

» On voit par ces résultats que la différence de rapport entre le foyer et les tubes, ne change pas la vaporisation définitive de la chaudière, par unité de surface de chauffe ; car le petit accroissement qu'on peut observer

dans la vaporisation calculée pour la vitesse de 32 kilomètres par heure, d'après les diverses expériences, provient seulement de ce que, dans la réalité, la vaporisation des machines augmente un peu moins rapidement que la racine quatrième des vitesses, tandis que pour avoir des nombres ronds dans le calcul, nous avons dû nous fixer à ce dernier rapport.

» Nous devons donc conclure de ces expériences, que dans les locomotives employées, le foyer et les tubes produisaient, à surface égale, la même vaporisation par heure; et par conséquent la règle d'après laquelle on estime que la surface de chauffe du foyer est égale à trois fois la même surface dans les tubes, ne peut conduire qu'à des erreurs et des désappointements dans la pratique.

» On peut être surpris, au premier aperçu, que les tubes soient en état de produire, à surface égale, une vaporisation égale à celle du foyer; mais, après un moment d'attention, on se rend très facilement compte de cet effet, ainsi que des résultats différents obtenus dans quelques expériences. L'eau qui entoure le foyer est, comme nous l'avons vu, partout en contact, soit avec le combustible embrasé, soit avec la flamme qui s'élève au-dessus de ce combustible. Quant à l'eau qui entoure les tubes, il est clair que, selon l'intensité du feu et la longueur des tubes, elle peut être en contact, dans toute la longueur de ceux-ci, soit avec la flamme, c'est-à-dire avec les gaz encore enflammés qui s'échappent du foyer, soit en partie avec la flamme et en partie avec les gaz chauds qui sont le produit de la combustion effectuée. Or, on doit concevoir que l'effet des tubes sera fort différent dans les deux cas que nous venons de mentionner. Si les tubes sont en contact avec la flamme dans toute leur longueur, il ne semble pas qu'ils doivent produire, à surface égale, une vaporisation moins considérable que le foyer; car les gaz enflammés, qui les parcourent, sont un combustible, tout aussi bien que le coke lui-même, et l'on peut dire que dans toute leur étendue, ils reçoivent l'action immédiate et rayonnante du feu. Mais si la combustion languit dans le foyer, de telle sorte que la flamme ne s'étende que jusqu'à moitié de la longueur des tubes, il n'y aura que cette portion des tubes réellement soumise à l'action rayonnante du calorique, et le reste ne recevra plus que la chaleur communicative résultant du partage, par voie d'équilibre, de la chaleur contenue dans les produits encore chauds de la combustion qui vient de cesser. Ainsi, dans ce cas, la première moitié des tubes pourra, à surface égale, produire autant de vaporisation que le foyer; mais la seconde moitié produira nécessairement un effet moindre, d'où résulte qu'alors la vaporisation moyenne

des tubes, par unité de leur surface totale, sera moins considérable que celle du foyer.

» Dans une série d'expériences que nous entreprîmes sur une chaudière originairement construite pour une locomotive, mais alors appliquée à une machine stationnaire, et dans laquelle les deux compartiments de la chaudière étaient séparés par une cloison, ce qui permettait de mesurer directement la vaporisation produite par le foyer et par les tubes, nous avons effectivement obtenu des résultats analogues à ceux que nous venons d'indiquer. La chaudière était très longue, et quand le feu était abandonné à lui-même et la vaporisation peu abondante, les tubes produisaient, à surface égale, un effet considérablement moindre que le foyer; mais à mesure que la combustion était plus activée, et surtout à mesure qu'on appliquait à l'excitation du feu, au moyen d'une tuyère provenant d'une chaudière adjacente, un jet de vapeur plus violent, l'effet des tubes se rapprochait de plus en plus de celui du foyer.

» Cette observation nous explique donc les différents cas qui peuvent se présenter dans les machines. On voit que, selon qu'on activera le feu plus ou moins, dans des expériences particulières, on pourra obtenir dans les tubes des effets qui se rapprocheront plus ou moins de ceux du foyer; mais que pendant le service actif et régulier des locomotives, avec l'usage de la tuyère et pour des chaudières des proportions en usage, c'est-à-dire où la surface des tubes n'excède pas dix fois celle du foyer, on doit compter que les deux surfaces de chauffe produiront, par unité de surface égale, des effets égaux, et non des effets dans la proportion de 3 à 1, comme on l'a cru jusqu'ici. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Température propre des plantes.* — Observations de M. Van Beck.

« J'ai répété les expériences intéressantes de M. *Dutrochet,* concernant la chaleur propre des plantes, avec un plein succès, au moyen d'un galvanomètre de M. *Gourjon* et des aiguilles physiologiques de MM. *Becquerel* et *Breschet.*

» J'ai choisi pour mes expériences deux plantes en pots, savoir : le *Sempervivum spatulatum* et le *Sedum cotyledon,* placées à l'abri de l'action directe des rayons solaires, dans un appartement dont la température ordinaire, de 15°,75 à 16°,75 centigrades, n'éprouvait pas de grandes ni de brusques variations.

» La pointe soudée d'une des aiguilles physiologiques, recouverte de plusieurs couches de gomme laque, fut insérée dans une jeune feuille de la plante, tandis que la pointe de l'autre aiguille se trouvait placée dans une feuille semblable de la même plante, mais morte; la vie y était anéantie, au moyen d'eau échauffée à une haute température.

» L'appareil étant ainsi disposé et les aiguilles réunies, au moyen de fils conducteurs, avec le galvanomètre, les écarts variables de l'aiguille aimantée, indiquant ordinairement, quoique d'une manière fort irrégulière, la plus basse température du côté de la plante vivante, montraient évidemment que le phénomène de la chaleur propre se trouvait obscurci par l'action anomale de causes externes.

» La plante fut ensuite placée, avec un vase rempli d'eau, sous un grand récipient de verre, dont les parois intérieures furent humectées; dès qu'un psychromètre placé sous la cloche, à côté de la plante, indiquait que l'air était saturé d'humidité, le phénomène de la chaleur propre se manifestait incessamment dans tout son jour.

» En présentant des périodes distinctes et journalières, je vis cette chaleur propre augmenter graduellement jusque dans le cours de l'après-midi, pour diminuer ensuite, disparaître presque totalement pendant la nuit et reparaître de nouveau le jour suivant.

» Le maximum de chaleur propre que j'ai observé de cette manière le 29 septembre, à une heure un quart après midi, dans une jeune feuille du *Sedum cotyledon*, évalué par plusieurs séries d'expériences comparatives, ne me paraît guère avoir dépassé 0°,25 centigrade, tandis qu'ordinairement elle était de beaucoup moindre. Pendant des jours pluvieux et obscurs le phénomène de la chaleur propre ne se manifestait pas aussi évidemment que par un ciel pur et serein.

» Jusqu'ici mes expériences s'accordent parfaitement avec celles de M. Dutrochet; dans un point cependant elles présentent une différence qu'il importe de signaler.

» M. *Dutrochet* dit avoir trouvé que dans l'air atmosphérique, non saturé d'humidité, la feuille morte se trouvait toujours plus froide qu'une feuille semblable de la plante vivante; tandis que mes expériences, quoique répétées de plusieurs manières, m'ont au contraire constamment donné le plus grand froid du côté de la plante vivante.

» Ce résultat ne me paraît pas inattendu, car, vu que le froid qui se manifeste à la surface des plantes vivantes est certainement produit par l'évaporation, et que cette évaporation est en même temps en rapport in-

time avec leurs fonctions vitales (1), il était certes à présumer que, nonobstant la chaleur propre, toujours fort petite, de la plante vivante, celle-ci se montrerait dans un air libre, où l'évaporation peut encore avoir lieu, constamment plus *froide* que la feuille morte, parce que dans cette dernière l'évaporation n'a lieu que par les causes physiques ordinaires, tandis qu'elle est augmentée par l'action vitale dans la plante vivante.

» Un phénomène singulier, que j'ai constamment observé dans le cours de mes expériences, c'est qu'en enlevant subitement la cloche de verre qui interceptait toute communication de l'air de l'appartement avec celui de la plante, la chaleur de celle-ci montait tout-à-coup de quelques dixièmes de degré. Ce phénomène, cependant, ne durait que quelques instants; bientôt l'aiguille aimantée, en rétrogradant, dépassait le zéro de l'échelle et montrait, par sa déviation opposée et permanente, que la plante vivante se trouvait à une plus basse température que la feuille morte, comme cela a constamment lieu dans l'atmosphère.

» Ce phénomène serait-il dû à l'accès instantané de l'air libre auprès de la plante qui, en stimulant ces fonctions vitales, déprimées par son séjour dans un air moins pur, augmente en même temps sa chaleur propre, *avant que l'action contraire et frigorifique de l'évaporation rétablie ait encore pu se faire sentir?*

» Je ne me hasarderai pas à décider; mais j'espère que d'autres physiciens et naturalistes s'occuperont de ces recherches qui, si je ne me trompe, pourront encore éclaircir mainte question intéressante de physiologie végétale. »

PHYSIQUE DU GLOBE.—*Sur le magnétisme terrestre et la hauteur de quelques points de l'Abyssinie.*—Extrait d'une Lettre de M. D'ABBADIE à M. *Arago*, datée du Caire, le 2 novembre 1839.

« Désirant répondre autant qu'il est en moi à la confiance que m'a témoigné l'Académie en me faisant remettre des instruments pour l'étude des phénomènes de l'aiguille aimantée, je ne tarderai pas plus long-temps à vous faire part de mes premières observations magnétiques. Les aiguilles horizontales servant à déterminer l'intensité ont donné les nombres suivants d'oscillations en dix minutes de temps moyen :

(1) Ce rapport se manifestait surtout dans les expériences que j'ai instituées il y a quelque temps, conjointement avec M. le professeur *Bergsma*, sur une hyacinthe en fleurs, dont les racines plongeaient dans de l'eau chaude, expériences que nous avons eu l'honneur de communiquer à l'Académie.

A Paris (Observatoire).

Aiguille n° 1...	199,29 oscill..	18 août 1839..	Thermomètre = 18,7 grades..	Oscill. entre 7°4 et 2°6.
id. 2...	209,46?.....	*id.*	21,7	6,0 et 2,4.
id. 3...	208,61	*id.*	20,0	4,6 et 1,0.

» Ces observations furent commencées à $7^h 42^m$ et finies à $9^h 42^m$ du matin.

A Rome.

Aiguille n° 1..	213,20 oscill..	20 sept..	Therm. = 17°6.	Oscill. entre 6°,5 et 3°,0.	Commencé à $7^h 15^m$
id. 2..	231,58?.....	*id.*	18,0	3, 0 et 0, 8.	fini à..... $8^h 20^m$
id. 3..	223,39	*id.*	18,0		du matin.

» Ces observations furent faites dans le *Bosque* de l'Académie de France, au deuxième petit carrefour de l'allée en prolongement de l'escalier qui mène au belvédère. Le ciel était serein et l'instrument était bien ombragé par les arbres.

A Alexandrie.

Aiguille n° 1..	243,57 oscill..	8 octobre..	Therm. 23°9	oscill. entre 2°,0 et 0°,3	Commencé à $7^h 2^m$,
id. 2..	264,41	*id.*	21.9	3, 3 et 1, 1	fini à..... $7^h 57^m$,
id. 1..	243,08	14 octobre..	24.5	5, 1 et 0, 5	Commencé à $7^h 40^m$,
id. 3..	255,08	*id.*	21.9	3, 2 et 0, 2	fini à..... $8^h 42^m$.

» Ces observations furent faites dans le jardin du couvent de Terre-Sainte, contre le mur d'enceinte qui longe le N.-E., et tout près de la croisée des allées. Le ciel est presque toujours resté légèrement couvert.

Inclinaison de l'aiguille aimantée.

A Paris, le.....	19 août 1839.	67°13′1.		
A Rome.....	18 sept.....	60.22,5	par l'aiguille n° 2...	Thermomètre 17°0,
A Rome.....	20 sept.....	60.25,8	*id.* 1...	21,6,
A Alexandrie...	8 octobre...	43.48,2	*id.* 1...	25,4,
A Alexandrie...	14 octobre...	43.48,5	*id.* 2...	25,2.

» Ces observations furent faites respectivement dans les lieux mentionnés ci-dessus et immédiatement après les observations d'intensité, sauf la première inclinaison observée à Rome, dont je passe sous silence les observations d'intensité correspondantes parce qu'elles sont entachées d'erreur.

» Dans la soirée du 13 octobre j'ai observé l'immersion d'une très petite étoile derrière le bord obscur de la Lune, à $7^h 49^m 13^s,5$, et le 14 octobre j'ai observé l'immersion d'une autre, à $7^h 4^m 8^s,2$. Ces heures indiquent le temps moyen à Alexandrie au moment des phénomènes.

» Je joins ici, d'après mes observations, les hauteurs de quelques lieux habités en Abyssinie : elles vous serviront dans le cas où vous donneriez suite à votre beau projet de remodeler la partie statistique de l'*Annuaire*.

	Therm. observé.	Therm. corr.	Barom. corresp.	Air.	Haut.
Lori, dans la province de Sămēn	89°56	88,88	0m50400	24°1	3503m
Amôdjadji, village près Gōndăr	90,80	90,12	0,52834	20,0	3091
H'alay, village près la côte de la mer Rouge	92,00	91,32	0,55282	17,0	2700
Gōndăr, capitale de l'Abyssinie	93,32	92,64	0,58085	19,6	2294
Adwa, capitale de la province de Tōgray	94,15	93,47	0,59908	23,5	2029

» Ces hauteurs ont été mesurées au moyen de la température de la vapeur de l'eau de source bouillante. Les corrections de l'échelle thermométrique ont été faites par M. *Walferdin*, et les calculs faits avec les Tables d'Oltmans et la formule de M. Biot, en supposant avec Ramond, qu'à défaut d'observations correspondantes, le baromètre au niveau de la mer et réduit à zéro, marque 0m,76139. Comme il est très difficile de bien prendre les températures de l'air, celles que j'ai notées ne sont pas corrigées de la petite erreur du thermomètre. »

M. **Léon Duparc** présente le modèle d'un nouveau *système de roues pour les bâtiments à vapeur*.

Ce système, dont l'essai a été fait sur *le Phare*, navire que commandait alors M. Léon Duparc, permet de déplacer en très peu de temps les aubes des roues, soit qu'on veuille les enlever entièrement lorsque le navire doit marcher seulement à l'aide des voiles et sans le secours des machines, soit qu'on veuille seulement varier la position de leur centre d'effort en raison des différents degrés d'immersion des roues, par suite du chargement du navire. L'opération se fait dans tous les cas sans exposer à aucun danger les personnes chargées de l'exécuter.

M. Léon Duparc joint à la description de l'appareil, différents documents ayant pour objet de prouver que depuis long-temps il s'occupait des perfectionnements à apporter à cette partie du mécanisme des bâtiments à vapeur, et de montrer quelles sont les dispositions nouvelles dues à M. *Aubert*, chef-conducteur de l'atelier de machinerie du port de Toulon.

M. **Biver** adresse une Note sur la *température du fond d'un puits artésien*, exécuté sous sa direction à Cosseigne-lès-Luxembourg. Les premières observations faites à une profondeur de 337 mètres, ont donné des résultats qui paraissent beaucoup trop élevés, et la cause de l'er-

reur ayant été aperçue, on a cherché à l'éviter en employant d'autres instruments. Un thermomètre à déversoir, descendu à la même profondeur, a accusé une température de 25°, 5.

La lettre de M. Biver contient aussi quelques renseignements sur deux *défenses fossiles d'éléphant* qui ont été trouvées dans le voisinage de Luxembourg, à Ettelbrück, sur les bords de l'Alzette. Ces défenses, qui provenaient sans doute d'un même individu, étaient enfoncées à deux mètres de profondeur environ, dans un terrain de transport. Elles avaient de très grandes dimensions, présentant à leur grosse extrémité un diamètre de $0^m,26$ dans un sens et de $0^m,22$ dans l'autre. Elles étaient situées parallèlement, la convexité tournée en haut, et à $1^m,20$ de distance l'une de l'autre. Elles étaient très friables et paraissent avoir cependant mieux résisté à la décomposition, que les os du squelette dont on a cherché en vain des vestiges.

M. **Bianchi** adresse de Toulouse une *image photographique* exécutée par le procédé de M. Daguerre, mais avec certaines précautions particulières auxquelles serait due, suivant lui, une particularité qui distingue ce dessin de ceux qu'on obtient ordinairement du daguerréotype.

Cette particularité consiste en ce que plusieurs des objets figurés dans le dessin, lequel représente la vue d'une maison de campagne des environs de Toulouse, y sont exprimés en rouge; et, ce qui est remarquable, c'est que dans la nature la plupart de ces objets sont rouges en effet : ce sont des toits et des murs de briques. Nous disons *la plupart*, car M. Bianchi lui-même a eu soin de faire remarquer, dans la lettre qui accompagne son envoi, que certaines parties de l'édifice dont la couleur n'a aucun rapport avec le rouge, sont rendues sur l'image par cette même teinte rougeâtre.

M. **Bellenger** réclame contre la justesse d'une expression employée dans le *Compte rendu* de la séance du 16 décembre, à l'occasion d'une nouvelle Note qu'il avait adressée sur la *rage* (*voyez* t. IX, p. 809, 3e ligne en remontant). Il ne nie point, dit-il, l'existence de la *rage* chez l'homme; ce qu'il soutient c'est que, lorsqu'elle se développe dans un être doué de raison, c'est sous l'influence de l'imagination, et qu'elle n'est point transmissible de cet individu à un autre homme ou à un animal.

M. **Pierquin** écrit relativement à la même maladie, et pour soutenir la même opinion que M. Bellenger.

M. Girault adresse une Note ayant pour titre : *Description de deux appareils propres à concentrer des rayons de lumière ou de chaleur parallèles, sans détruire leur parallélisme.*

M. Robert adresse de Stockholm une lettre sur quelques faits géologiques qui lui semblent indiquer que les changements survenus entre le niveau de la mer et des côtes qu'elles baignent, changements dont les traces s'observent en tant de lieux, tiendraient en général, non à des soulèvements partiels du sol, mais à un déplacement périodique des eaux s'opérant lentement du midi au nord, et réciproquement. C'est à ce déplacement qu'il croit pouvoir rapporter la destruction des grands pachydermes dans l'Asie boréale, la dispersion des blocs erratiques, etc.

M. Nicod écrit de nouveau relativement aux propriétés hygiéniques et thérapeutiques de l'eau.

M. Viollet adresse trois paquets cachetés portant pour suscription : *Recherches sur la mécanique.*

L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures un quart. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2^e^ semestre 1839, n^os^ 26 et 27, in-4°.

Nouvelles comparaisons des Mesures géodésiques et astronomiques de la France, et conséquences qui en résultent relativement à la figure de la Terre; par M. Puissant; in-4°. (Extrait du tome 2 de la *Nouvelle Description géométrique de la France.*)

Annales des Sciences naturelles; août 1839, in-8°.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis; par M. de Candolle; partie 7^e^, in-8°.

Administration des Douanes. — Tableau du Cabotage pendant l'année 1838; in-fol.

Histoire naturelle des îles Canaries; par MM. Webb et Berthelot; 45^e^ livraison, in-4°.

Notes sur les Observations météorologiques faites à Flacq, île Maurice, par M. Julien Desjardins, *pendant l'année* 1838; in-8°, avec un tableau.

Rapport de M. Guillemin *à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce sur sa mission au Brésil;* in-8°.

Lettre à M. Dieffenbach sur une Thétroplastie, faite par un procédé nouveau et suivie d'un plein succès; par M. Ségalas; avec planches, in-8°.

Traité de Philosophie médicale; par M. Auber; in-8°.

Balaruc-les-Bains, Compte rendu par M. Rousset; Montpellier, in-8°.

De la Diplopie uni-oculaire, ou double vision d'un œil; par M. Szokalsky; in-8°.

Nouvelle rue Louis-Philippe. — Projet; par M. Robinet; in-8°.

Annales de la Société royale d'Horticulture de Paris; nov. 1839, in-8°.

Le mécanisme des Cris et leur intonation notée par M. Colombat (de l'Isère), in-8°

Recueil de la Société Polytechnique; oct. et nov. 1839, in-8°.

Revue critique des Livres nouveaux; 7^e^ année, n° 12, in-8°.

Recueil de la Société libre d'Agriculture du département de l'Eure; in-8°.

Le Technologiste, ou Archives des progrès de l'Industrie française et étrangère; par M. MALPEYRE, déc. 1839, in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; janv. 1840, in-8°.

Journal des Connaissances nécessaires et indispensables, sous la direction de M. CHEVALLIER; janv. 1840, in-8°.

Journal de la Société Vaudoise d'utilité publique, faisant suite à la feuille du canton de Vaud; publié par M. CHAVANNES; Lausanne, in-8°.

A Theory.... *Théorie de la Physique; fondée sur les principes mécaniques; par* M. T.-H. PASLEY; Londres, 1836, 1 vol. in-8°.

A Paper.... *Mémoire sur l'usage de la Rate; par* le même; Jersey, in-8°.

Transactions.... *Transactions de la Société royale médico-botanique de Londres;* vol. 1^er^, partie 4^e^, in-8°.

The Annals.... *Annales de l'Électricité et du Magnétisme;* oct. 1839, in-8°.

Address of... *Discours du Président de la Société royale de Londres* (M. le marquis de NORTHAMPTON), *prononcé à la réunion annuelle du samedi* 30 *nov.* 1839; in-8°.

Astronomische.... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 387 à 389, in-4°.

Die Sternschnuppen.... *Sur les Étoiles filantes; par* M. BENZENBERG; Hambourg, 1839, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome 7, n° 52 et table, et tome 8, n° 1^er^.

Gazette des Hôpitaux; n° 151 à 153, tome 1^er^; et n^os^ 1 et 2, tome 2.

L'Esculape; 1^re^ année, n° 29; et n° 1, 2^e^ année.

Gazette des Médecins praticiens; 1^re^ année, n^os^ 50 et 51, et 2^e^ année, n° 1^er^.

L'Expérience, journal de Médecine; n^os^ 130 et 131.

L'Ami des Sourds-Muets, journal; nov., in-8°.

Revue progressive d'Agriculture, de Jardinage, d'Économie rurale et domestique; n° 3, in-8°.

Lettres de l'autre Monde (*la première de* NAPOLÉON *aux astronomes*); in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — DÉCEMBRE 1839.

Jours du mois.	9 heures du matin. Barom. à 0°.	9 heures du matin. Therm. extér.	9 heures du matin. Hygrom.	Midi. Barom. à 0°.	Midi. Therm. extér.	Midi. Hygrom.	3 heures du soir. Barom. à 0°.	3 heures du soir. Therm. extér.	3 heures du soir. Hygrom.	9 heures du soir. Barom. à 0°.	9 heures du soir. Therm. extér.	9 heures du soir. Hygrom.	Thermomètre. Maxim.	Thermomètre. Minim.	État du ciel à midi.	Vents à midi.
1	751,56	+ 2,2		751,38	+ 5,4		751,58	+ 5,6		752,58	+ 4,4		+ 6,0	+ 0,5	Nuageux	S. E.
2	753,59	+ 2,9		753,45	+ 4,0		753,66	+ 4,1		754,86	+ 2,4		+ 3,8	+ 2,2	Couvert	O.
3	757,05	+ 1,1		756,93	+ 1,2		756,49	+ 1,3		755,67	+ 1,4		+ 1,6	+ 0,3	Brouillard	O.
4	750,23	+ 3,4		749,01	+ 4,6		748,41	+ 4,0		750,87	+ 4,2		+ 4,6	+ 0,6	Couvert	N.E.
5	759,19	+ 5,3		759,79	+ 5,6		761,72	+ 5,8		764,22	+ 2,2		+ 5,9	+ 3,2	Nuageux	N.
6	766,90	+ 0,9		766,43	+ 3,1		766,10	+ 5,0		766,04	+ 1,3		+ 5,0	— 1,6	Brouillard	N. N. O.
7	764,48	+ 0,2		763,28	+ 2,4		762,18	+ 3,3		761,48	+ 0,1		+ 3,7	— 2,6	Beau	E.
8	757,93	— 1,0		757,24	— 0,8		756,08	— 0,8		755,32	— 0,8		— 0,2	— 2,5	Couvert	E.
9	752,79	— 0,8		751,89	— 0,2		750,50	+ 0,8		748,90	+ 0,6		+ 0,8	— 2,0	Légers nuages	N. E. calme.
10	748,15	+ 1,2		748,07	+ 3,5		748,77	+ 3,6		750,22	+ 3,7		+ 3,8	0,0	Brouillard	E.S.E.calme
11	747,12	+ 5,7		745,05	+ 7,2		743,26	+ 7,5		745,07	+ 7,0		+ 8,9	+ 2,3	Couvert	E. S. E.
12	743,00	+ 5,8		742,10	+ 7,3		741,29	+ 7,6		742,45	+ 5,4		+ 8,8	+ 4,8	Couvert	S. E.
13	744,71	+ 5,5		744,23	+ 8,1		743,88	+ 8,0		744,06	+ 5,2		+ 8,8	+ 2,3	Éclaircies	S. S. O.
14	744,85	+ 5,2		744,62	+ 7,6		744,65	+ 8,2		746,70	+ 7,4		+ 9,0	+ 2,2	Très nuageux	S.
15	749,70	+ 5,0		749,26	+ 6,4		745,71	+ 7,2		740,57	+ 12,7		+ 13,7	+ 7,3	Brouillard	S.
16	747,45	+ 7,0		749,76	+ 8,0		751,82	+ 8,2		756,42	+ 6,4		+ 8,5	+ 6,3	Quelques nuages	N.N.O.
17	759,21	+ 5,4		758,62	+ 6,3		757,69	+ 6,0		754,75	+ 1,3		+ 6,5	+ 3,7	Nuageux	E. N. E.
18	746,56	+ 1,6		745,71	+ 2,6		744,83	+ 2,6		744,34	+ 1,0		+ 3,0	0,0	Couvert	E. S. E.
19	746,62	+ 8,6		746,97	+ 10,2		747,35	+ 10,0		747,03	+ 9,9		+ 10,9	+ 2,1	Couvert	S. S. O.
20	744,81	+ 11,4		744,45	+ 11,8		744,66	+ 12,5		746,34	+ 11,3		+ 12,6	+ 9,0	Couvert	S. S. O.
21	750,52	+ 10,1		751,42	+ 11,8		750,72	+ 11,0		748,35	+ 10,2		+ 12,0	+ 9,5	Nuageux	O. S. O.
22	750,42	+ 12,1		750,30	+ 13,4		750,10	+ 12,7		749,11	+ 11,0		+ 13,3	+ 9,4	Couvert	S. O
23	751,80	+ 11,2		751,90	+ 12,0		750,41	+ 13,4		749,51	+ 13,7		+ 14,0	+ 10,2	Pluie	S. S. O. fort.
24	746,69	+ 10,2		745,80	+ 13,6		745,44	+ 12,9		749,68	+ 9,3		+ 13,6	+ 8,6	Couvert	S. S. O.
25	750,55	+ 8,9		749,40	+ 8,9		748,84	+ 7,6		750,70	+ 6,2		+ 9,4	+ 7,3	Pluie	S. O.
26	753,12	+ 5,7		750,13	+ 6,7		746,22	+ 8,3		745,95	+ 12,3		+ 12,6	+ 4,1	Pluie	S. E.
27	746,54	+ 14,1		746,43	+ 15,2		747,47	+ 14,9		748,90	+ 12,8		+ 12,1	+ 15,2	Pluie	S. O.
28	751,67	+ 10,8		752,12	+ 12,8		751,62	+ 12,7		753,49	+ 11,3		+ 13,2	+ 10,3	Très nuageux	O.
29	764,85	+ 1,4		765,79	+ 4,0		766,32	+ 4,9		767,88	+ 0.8		+ 5,0	+ 0,8	Beau	N. O.
30	768,57	— 1,6		768,10	+ 1,2		767,02	+ 0,9		765,11	0,0		+ 2,2	— 2,3	Légers nuages	S. E.
31	761,41	+ 2,3		759,81	+ 4,4		758,57	+ 7,3		757,50	+ 8,0		+ 8,3	— 0,5	Couvert	E. S. E.
1	756,19	+ 1,5		755,75	+ 2,9		755,55	+ 3,3		756,02	+ 2,0		+ 3,5	— 0,3	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centim.,
2	747,40	+ 6,1		747,08	+ 7,5		746,51	+ 7,8		746,77	+ 6,8		+ 9,1	+ 4,0	... Moy. du 11 au 20	Cour. 5,324
3	754,19	+ 7,7		753,75	+ 9,5		752,98	+ 9,7		753,29	+ 8,7		+ 10.5	+ 6,6	... Moy. du 21 au 31	Terr.. 4,234
	752,32	+ 5,2		752,23	+ 6,7		751,72	+ 7,0		752,07	+ 5,9		+ 7,8	+ 3,5	.... Moyennes du mois....	+ 5,7